



CHONETOIDEA (BRACHIOPODA) DO DEVONIANO MÉDIO DAS BACIAS DO AMAZONAS E PARNAÍBA, BRASIL¹

(Com 9 figuras)

VERA MARIA MEDINA DA FONSECA²

RESUMO: A sistemática dos braquiópodes da superfamília Chonetoidea do Devoniano Médio das bacias do Amazonas (formações Maecuru e Ererê) e Parnaíba (formações Pimenteira e Cabeças) foi reavaliada com base em exemplares, até então não estudados, e no material-tipo da Bacia do Amazonas presente na coleção de paleoinvertebrados do Departamento de Geologia e Paleontologia, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ. Através do estudo desse material foram designados os lectótipos e paralectótipos de "*Chonetes*" *freitasi* Rathbun, 1879 – procedente da Formação Maecuru –, *Pleurochonetes comstocki* (Rathbun, 1874), "*Chonetes*" *herbertsmithi* Rathbun, 1874 e "*Chonetes*" *onettianus* Rathbun, 1874 – procedentes da Formação Ererê. *Pleurochonetes comstocki* é também abundante na Formação Cabeças. Foram identificadas ainda duas espécies, referidas ao gênero *Montsenetes* Racheboeuf, 1992: *Montsenetes carolinae* sp.nov., da Formação Maecuru, e *Montsenetes* cf. *Montsenetes boliviensis* Racheboeuf, 1992 da Formação Pimenteira. A distribuição cronoestratigráfica dos gêneros *Montsenetes* (Eifeliano-Givetiano) e *Pleurochonetes* Isaacson, 1977 (Emsiano-Eifeliano) corroboram datações palinológicas recentes que indicam idade eifeliana para o topo da Formação Maecuru e base da formação Ererê, sugerindo uma possível correlação cronoestratigráfica dessas camadas com os níveis estratigráficos, portadores dos mesmos gêneros, das formações Pimenteiras e Cabeças que afloram na borda leste da Bacia do Parnaíba.

Palavras-chave: Chonetoidea, Devoniano Médio, Bacia do Amazonas, Bacia do Parnaíba, *Montsenetes carolinae* sp.nov.

ABSTRACT: Middle Devonian Chonetoidea (Brachiopoda) of the Amazon and Parnaíba basins, Brazil.

The systematic of Middle Devonian Chonetoidea brachiopods from the Amazon (Maecuru and Ererê Formations) and Parnaíba (Pimenteira and Cabeças Formations) Basins was re-evaluated based on fossil specimens not yet studied, and the type material already described for Amazon Basin and housed in the Department of Geology and Paleontology at Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ. This study enable the choice of lectotypes and paralectotypes for "*Chonetes*" *freitasi* Rathbun, 1879, *Pleurochonetes comstocki* (Rathbun, 1874), "*Chonetes*" *herbertsmithi* Rathbun, 1874 and "*Chonetes*" *onettianus* Rathbun, 1874. "*Chonetes*" *freitasi* is found in the Maecuru Formation while the remaining species are presently known to occur in the Ererê Formation. *Pleurochonetes comstocki* is also present and abundant in the Cabeças Formation. Further taxonomic occurrences are representatives of the genus *Montsenetes* Racheboeuf 1992, the species *Montsenetes carolinae* sp.nov., from the Maecuru Formation, and *Montsenetes* cf. *Montsenetes boliviensis* Racheboeuf, 1992 from the Pimenteira Formation. The stratigraphic distributions of *Montsenetes* (Eifelian-Givetian) and *Pleurochonetes* Isaacson, 1977 (Emsian-Eifelian) are in agreement with recent palynological studies that suggest an Eifelian age for the top of the Maecuru Formation and the base of the Ererê Formation. These findings also give support to correlate beds in the Pimenteira and Cabeças Formations, both of these cropping out in the Eastern boarder of the Parnaíba Basin, that bear brachiopods of the genera *Montsenetes* and *Pleurochonetes*.

Key words: Chonetoidea, Middle Devonian, Amazonas Basin, Parnaíba Basin, *Montsenetes carolinae* sp.nov.

INTRODUÇÃO

Os estratos do Devoniano Médio da Bacia do Amazonas, contendo faunas bentônicas marinhas, nas quais os braquiópodes são os fósseis mais abundantes, começaram a ser estudados na segunda metade do século XIX. Nessa época, foram realizadas na região grandes expedições de cunho

naturalista: as expedições Morgan, em 1870 e 1871, chefiadas por Charles Federick Hartt e uma das expedições da "Comissão Geológica do Império do Brasil", em 1876, dirigida por Orville Adelbert Derby. Hartt coletou os primeiros fósseis devonianos no Brasil na região de Ererê e Derby descobriu afloramentos fossilíferos devonianos nos rios Maecuru e Curuá, no Estado do Pará. Os

¹ Submetido em 15 de março de 2003. Aceito em 17 de dezembro de 2003.

Apoio: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ).

² Museu Nacional/UFRJ, Departamento de Geologia e Paleontologia. Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
E-mail: vmedina@acd.ufrj.br.

Chonetoidea coletados nessas expedições foram descritos em RATHBUN (1874, 1879) e CLARKE (1899, 1913). No final do século XIX, foi iniciada uma nova fase da pesquisa geológica na Amazônia, coordenada pelo geólogo alemão Friedrich Katzer, então diretor da Seção de Geologia do Museu Paraense Emílio Goeldi. Seus trabalhos culminaram com a publicação, em 1903, de *Grundzüge der Geologie des unteren Amazonasgebietes (des Staates Pará in Brasilien)*, traduzida em 1933 com o título de “Geologia do Estado do Pará”. Após essa fase pioneira, geólogos do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil (SGMB) fizeram reconhecimentos geológicos e algumas sondagens na Amazônia. Os invertebrados devonianos por eles coletados foram apenas citados em uma lista por BASTOS & MOURA (1929). Desde então, os Chonetoidea da Bacia do Amazonas não foram mais formalmente estudados. Mais de meio século após, MELO (1985, 1988) fez uma análise crítica da situação taxonômica dos braquiópodes devonianos das bacias do Amazonas e do Parnaíba. Constatando a necessidade de novas coletas e estudos, organizou uma expedição que tinha como objetivo visitar o Devoniano brasileiro. Patrocinada pela Petrobras e tendo como integrantes geólogos e paleontólogos de instituições brasileiras e estrangeiras partiu do Rio de Janeiro, em 1986, a Expedição Orville A. Derby. No Estado do Pará, os integrantes da expedição revisitaram algumas localidades clássicas do Devoniano da Bacia do Amazonas na região de Ererê e no rio Maecuru, onde fizeram copiosa coleta de fósseis. Desafortunadamente, os fósseis coletados na região de Ererê extraviaram-se durante sua remessa ao Rio de Janeiro. Os fósseis coletados no rio Maecuru encontram-se atualmente no Museu Nacional/UFRJ e no Museu de Ciências da Terra/DNPM.

Diferentemente daqueles da Bacia do Amazonas, os estratos marinhos do Devoniano Médio da Bacia do Parnaíba só vieram a ser reconhecidos como tal quase na metade do século XX. Por uma década, a partir de 1950, Wilhelm Kegel vistou e coletou fósseis na Bacia do Parnaíba, sobretudo nas regiões das cidades de Picos e Pimenteiras, no Estado do Piauí. Na literatura, entretanto, as referências aos Chonetoidea da Bacia do Parnaíba restringem-se às citações e listagens em trabalhos estratigráficos (KEGEL, 1953), paleobiogeográficos (MELO, 1985, 1988) e a um resumo (FONSECA, 1994). A partir de 1980, numerosos trabalhos de campos foram executados no flanco leste da bacia, incluindo a visita, em 1986, da Expedição Orville A. Derby. O

abundante material, coletado nesses trabalhos de campo, foi depositado no Rio de Janeiro, RJ, no Museu Nacional e Instituto de Geociências/UFRJ, no Museu de Ciências da Terra/DNPM, e na Universidade do Rio de Janeiro (UNIRIO); em Belém, PA, no Museu Paraense Emílio Goeldi.

A grande quantidade de material coletado nas bacias do Amazonas e Parnaíba, a partir de 1980, e a falta de estudos formais sobre o grupo, desde o século XIX, permitiram e justificaram a presente revisão da sistemática dos Chonetoidea do Devoniano Médio das duas bacias. Paralelamente foram feitas considerações biocronostratigráficas pertinentes.

MATERIAL E MÉTODOS

O material estudado das duas bacias, cerca de 200 exemplares, é constituído por moldes e contramoldes de valvas desarticuladas, conservados em blocos de arenito, e freqüentemente recobertos com óxido/hidróxido de ferro. Encontra-se depositado nas seguintes instituições no Rio de Janeiro, RJ, Brasil: Museu Nacional/UFRJ, Departamento de Geologia e Paleontologia, coleção de Paleoinvertebrados (MN-I); Museu de Ciências da Terra/DNPM (DGM-I e MCTer-I); e em Albany, New York State, EUA; New York State Museum (NYSM).

Os termos morfológicos utilizados foram definidos em RACHEBOUEF (1981:15-27, 1998:13-19) e WILLIAMS, BRUNTON & MACKINNON (1997). Classificação ordinal e supraordinal de acordo com WILLIAMS *et al.* (2000) e para a superfamília Chonetoidea a proposta por RACHEBOUEF (1998). De acordo com o estabelecido no Artigo 50 do ICZN (2000), as autorias das espécies *Chonetes comstocki* e *Chonetes herbertsmithi* foram atribuídas unicamente a Richard Rathbun.

Abreviaturas utilizadas: (C) comprimento da valva, (La) largura da valva, (C/La) razão entre o comprimento e a largura da valva, (VV) valva ventral, (VD) valva dorsal.

LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

BACIA DO AMAZONAS – Na literatura, as localidades clássicas de coleta dos braquiópodes aqui estudados são citadas apenas como “rio Maecuru” e “Ererê” (RATHBUN, 1874, 1879; CLARKE, 1899, 1913; KATZER, 1933). Em 1986, durante a expedição Orville A. Derby (OAD), da Petrobras, a localização geográfica de alguns desses afloramentos foi estabelecida mais precisamente:

Formação Maecuru – BRASIL, ESTADO DO PARÁ (Fig.1a): Ponto OAD 3, margem direita do rio Maecuru, cerca de 900m a montante da cachoeira de Teuapixuna ou Alagação e aproximadamente 2,1km a montante da foz do igarapé Ipixuna; Ponto OAD 4, margem direita do rio Maecuru cerca de 400m a montante da cachoeira de Teuapixuna ou Alagação e cerca de 1,5km a montante da foz do igarapé Ipixuna; Ponto OAD 4A, cachoeira de

Teuapixuna ou Alagação, cerca de 1,2km a montante da foz do igarapé Ipixuna. Formação Ererê – BRASIL, ESTADO DO PARÁ (Fig.1a): Ponto OAD 6, igarapé Ipixuna, cerca de 1km a montante de sua foz no rio Maecuru; Ponto OAD 22, margem direita do rio Maecuru, cerca de 2km a jusante da foz do igarapé Ipixuna; (Fig.1b): Ponto 3, planície de Ererê, a nordeste e a leste da serra de mesmo nome, Município de Monte Alegre.

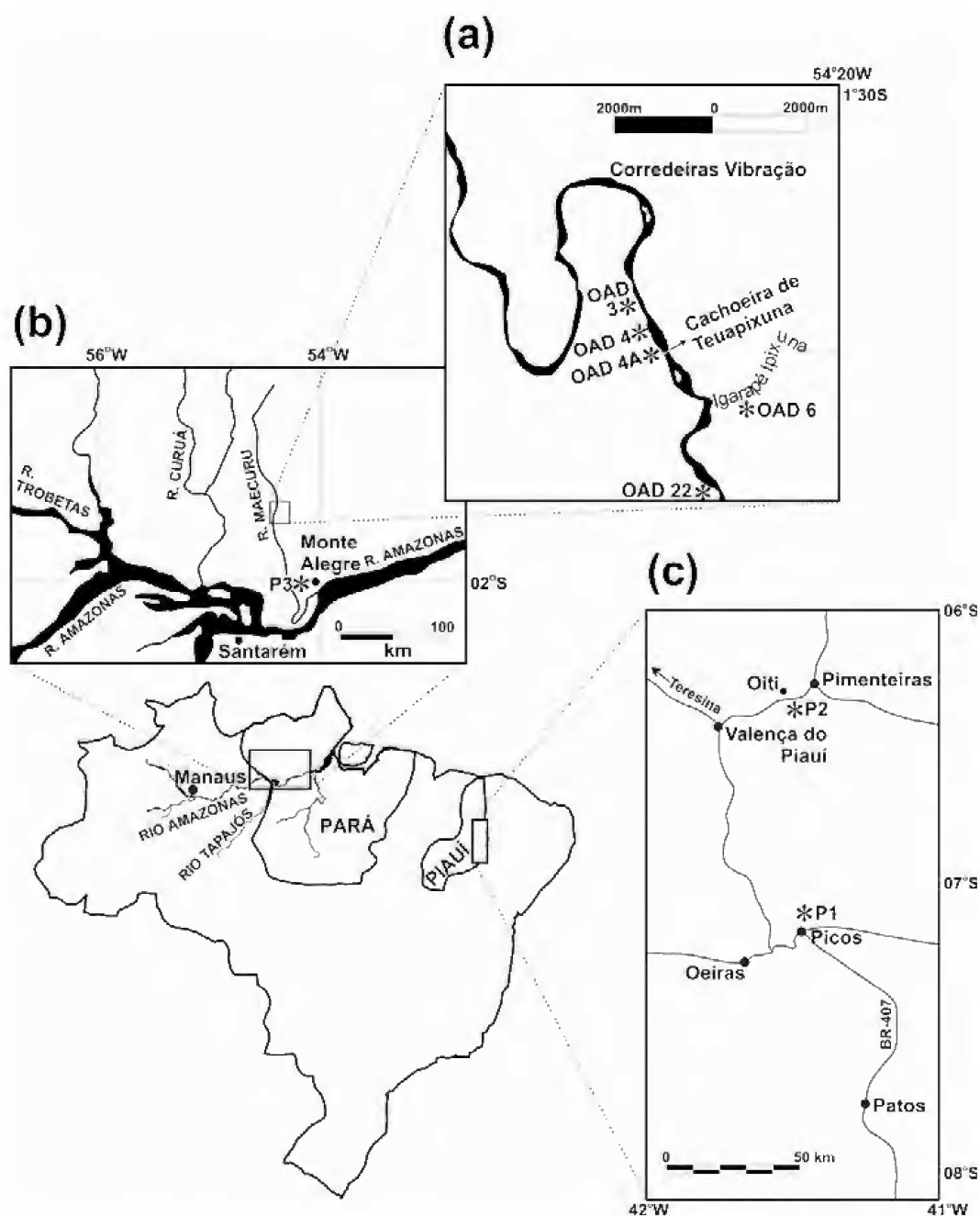


Fig.1- Mapa de localização das localidades fossilíferas estudadas (bacias do Amazonas e do Parnaíba). Modificado de MACHADO, FONSECA & REGO (1996) e FONSECA & MELO (1987). (P) pontos de coleta, (OAD) pontos de coleta da Expedição Orville A. Derby.

BACIA DO PARNAÍBA

Formação Pimenteira – BRASIL, ESTADO DO PIAUÍ (Fig.1c): Ponto 1, cidade de Picos e seus arredores, englobando o Morro Petrópolis e o Km 3 da BR-407. Formação Cabeças – BRASIL, ESTADO DO PIAUÍ (Fig.1c): Ponto 1, cidade de Picos e seus arredores, englobando o antigo km 5.5 da estrada Picos-Oeiras, localidade clássica de KEGEL (1953), e o km 305 da BR-316 (Picos-Teresina), provavelmente as duas são a mesma localidade de coleta; Ponto 2, aproximadamente 5km ao sul do povoado de Oiti.

CONTEXTO GEOLÓGICO

BACIA DO AMAZONAS – Os sedimentos que registram o Devoniano Médio na Bacia do Amazonas correspondem à parte superior da Formação Maecuru e à Formação Ererê. A Formação Maecuru é constituída por camadas de arenitos e pelitos flúvio-deltaicos a neríticos. A predominância de termos pelíticos geralmente caracteriza a subunidade inferior da formação, o Membro Jatapu, enquanto arenitos finos a grossos predominam, sobretudo, na subunidade superior, o Membro Lontra. No flanco norte e em subsuperfície, os sedimentos de topo do Membro Lontra são tempestitos marinhos rasos, constituídos principalmente por arenitos com estratificação cruzada *hummocky* que contém a fauna de invertebrados marinhos devonianos da Formação Maecuru. Juntamente com os braquiópodes, esses arenitos exibem restos de trilobitas, moluscos, briozoários, corais, crinóides, conulárias e tentaculítidas. A Formação Ererê é constituída por siltitos, folhelhos e arenitos finos, depositados em ambientes deltaicos a neríticos, e que se desenvolvem concordantemente sobre a Formação Maecuru através de toda a bacia. Invertebrados marinhos devonianos ocorrem em todos os tipos litológicos. Os fósseis dos arenitos, acumulados freqüentemente como depósitos de *lag* de tempestitos, são particularmente abundantes na seção inferior da formação. Além de braquiópodes, foram identificados na Formação Ererê trilobitas, moluscos, ostracodes, escolecodontes e tentaculítidas (MELO, 1988; CUNHA, GONZAGA & COUTINHO, 1994; FONSECA & COSTA, 1999; LOBOZIAK & MELO, 2002).

BACIA DO PARNAÍBA – No flanco leste da Bacia do Parnaíba, os sedimentos do Devoniano Médio portadores dos Chonetoidea estudados, constituem a formação Pimenteira e a base da Formação Cabeças. A Formação Pimenteira compõe-se de espessas seções de folhelhos cinza-escuros

intercaladas com arenitos grossos a finos, estes normalmente apresentando estratificação cruzada *hummocky*. A Formação Pimenteira é considerada como constituindo um trato de sistemas transgressivos depositados principalmente em ambientes marinhos rasos sob a influência eventual de ondas de tempestades. Uma fauna variada de invertebrados marinhos, incluindo braquiópodes, trilobitas, ostracodes, bivalvíos, gastrópodes, hiolitídeos e tentaculítidas, ocorre nos arenitos dessa formação, juntamente com restos de peixes elasmobrânquios e plantas. As faunas de seções intermediárias da Formação Pimenteira aflorantes no Piauí são aparentemente dominadas pelo Chonetoidea *Montsenetes* cf. *M. boliviensis* Rachebouef, 1992, incluindo além disso bivalves, gastrópodes e conulárias (MELO, 1988; LOBOZIAK, CAPUTO & MELO, 2000; J.H. Melo, Petrobras, com. verbal, 2000). A Formação Cabeças é uma unidade arenosa regressiva que se sobrepõe aos pelitos e arenitos da Formação Pimenteira. Compreende uma espessa seqüência de arenitos finos a médios com camadas de conglomerados e *floaters* (seixos dispersos) na sua seção superior. Na borda leste da bacia, conspicuo acamamento sigmoidal e algumas intercalações de tempestitos (camadas de arenito com estratificação cruzada *hummocky*) caracterizam sua seção inferior. Mais acima, arenitos afossilíferos com estratificação cruzada de baixo ângulo e maciços com estruturas de fluidização (*slump*) prevalecem no restante da formação. Próximo ao topo da Formação Cabeças, os arenitos são truncados erosionalmente e recobertos por diamictitos relacionados à glaciação neofameniana (CAPUTO, 1984; LOBOZIAK *et al.*, 1992, 1993; LOBOZIAK, CAPUTO & MELO, 2000). Os macrofósseis encontrados até o presente na Formação Cabeças estão restritos a afloramentos de sua porção basal na borda leste da bacia e geralmente associados a depósitos de tempestades. A fauna também constituída por trilobitas, braquiópodes, bivalvíos, gastrópodes e tentaculítidas é diferente e menos diversificada do que a da Formação Pimenteira (MELO, 1988).

CONSIDERAÇÕES BIOCRONOESTRATIGRÁFICAS

BACIA DO AMAZONAS – Datações palinológicas dos sedimentos flúvio-deltaicos a neríticos do Membro Lontra da Formação Maecuru consideram-no de idade emsiana a eifeliana (LOBOZIAK & MELO, 2000, 2002) (Fig.2). As camadas portadoras de macrofósseis conchíferos marinhos, entretanto, restringem-se à sua parte mais superior, eifeliana.

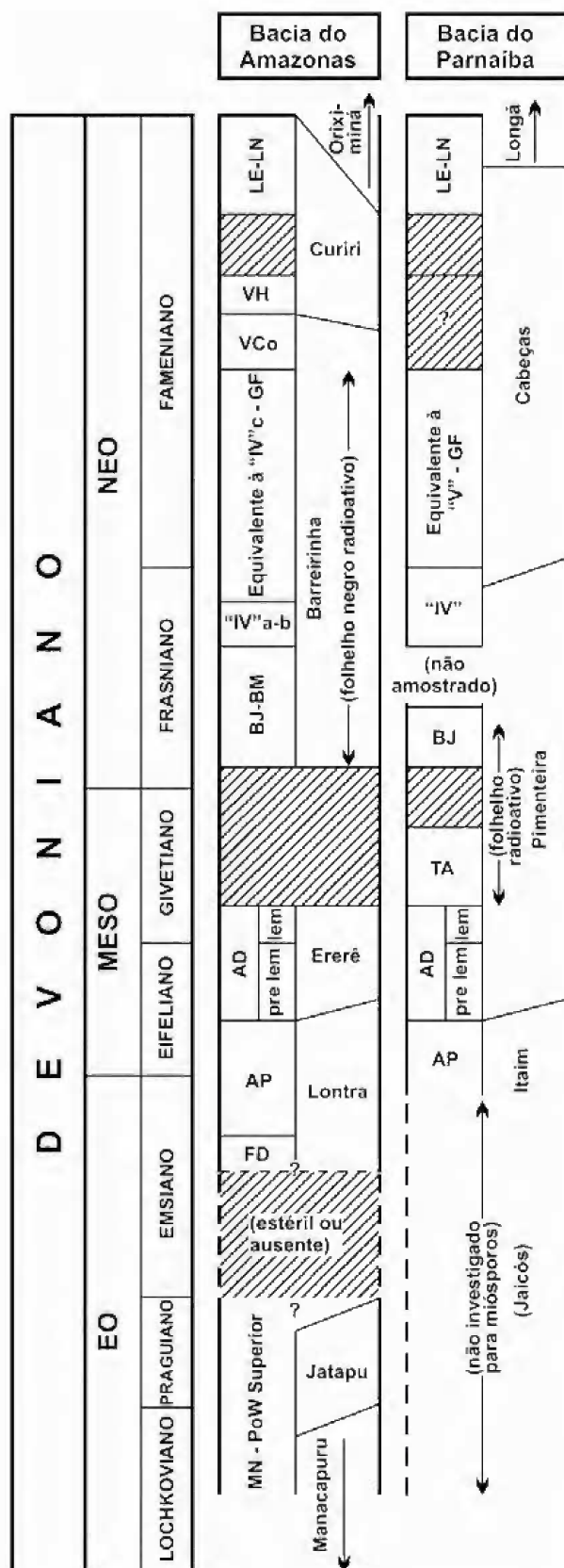


Fig.2- Biozonas de miosporos do Devoniano das bacias do Amazonas e Parnaíba e suas relações com as unidades litoestratigráficas regionais. Modificado de LOBOZIAC & MELO (2002).

Entre os gêneros de Chonetoidea aqui identificados, somente *Montsenetes* Racheboeuf, 1992 permite correlações com outras unidades litoestratigráficas. Ocorrências do gênero, representadas por diferentes espécies, estão até então restritas ao Mesodevoniano do Estado de New York, EUA, Formação Marcellus do Grupo Hamilton, neo-Eifeliano?-Givetiano (BIZZARRO, 1995); do sul do Saara, África, Givetiano (RACHEBOEUF, 1992, 1998); e da Venezuela e Bolívia, América do Sul (RACHEBOEUF, 1998). A espécie-tipo do gênero, *Devonochonetes notius* Benedetto, 1984, com a qual a espécie da Bacia do Amazonas muito se assemelha, ocorre na serra de Perijá, na Venezuela, em camadas que se estendem do topo do Eifeliano à parte inferior givetiana da Formação Caño Del Oeste (BENEDETTO, 1984). A espécie boliviana será tratada nas considerações sobre as correlações dos Chonetoidea da Formação Pimenteira. O mesmo zoneamento de miósporos (LOBOZIAC & MELO, 2000, 2002) aponta o início da deposição dos sedimentos da Formação Ererê ainda no Eifeliano, atingindo a parte inferior do Givetiano (Fig.2). Os fósseis de macroinvertebrados marinhos ocorrem ao longo de toda seção, entretanto, os exemplares aqui estudados são provavelmente procedentes dos arenitos presentes na seção inferior da formação (MELO, 1988). Entre os Chonetoidea presentes na Formação Ererê, somente *Pleurochonetes comstocki* (Rathbun, 1874) permite correlação com formas de unidades homôcronas em outras bacias sedimentares. *P. comstocki* é conespecífica com uma forma da base da Formação Cabeças na borda leste da Bacia do Parnaíba. O gênero *Pleurochonetes* Isaacson, 1977 é considerado por RACHEBOEUF (1998) uma forma malvinocáfrica, supostamente restrita ao intervalo Emsiano-Eifeliano da Bolívia, Argentina e África do Sul, entretanto *P. falklandicus* (Morris & Sharpe, 1846) foi identificada por FONSECA (1998) na Formação Ponta Grossa (Emsiano da Bacia do Paraná) no Brasil. *P. comstocki* apresenta grande semelhança com a forma boliviana *P. anteloi* (Isaacson, 1977) que ocorre na parte superior da Formação Icla na seção de Presto, datada por palinomorfos como eifeliana (RACHEBOEUF, DALENZ-FARJAT & LEFBVRE, 1998).

BACIA DO PARNAÍBA – Embora existam estudos bio e cronoestratigráficos recentes, baseados em microfósseis, executados em amostras coletadas no centro e na margem ocidental da Bacia do Parnaíba, a determinação de idade dos estratos devonianos aflorantes na margem oriental da mesma, de onde

procedem os Chonetoidea aqui estudados, continua baseada em sua fauna de macroinvertebrados marinhos. Este fato deve-se à impossibilidade de serem realizadas análises palinológicas conclusivas nesses sedimentos, que são predominantemente arenosos, intemperizados e foram submetidos ao efeito termal destrutivo de diques e soleiras de diabásio (J.H.G. Melo, Petrobras, com. verbal, 2000). A idade da Formação Pimenteira foi recentemente reavaliada palinologicamente por LOBOZIAK *et al.* (1992, 1993), LOBOZIAK, CAPUTO & MELO (2000) e LOBOZIAK & MELO (2000, 2002). Segundo esses autores, nas áreas de subsuperfície onde atingiu máximo desenvolvimento sedimentar, a Formação Pimenteira teria sido depositada desde o Eifeliano até possivelmente a base do Fameniano (Fig.2). Em afloramentos da margem oeste da bacia, a amplitude total da unidade parece corresponder ao Givetiano-Frasniano e, no flanco oposto, estaria restrita apenas ao Mesodevoniano (Fig.3) (LOBOZIAK, CAPUTO & MELO, 2000).

Embora KEGEL (1953) tenha citado a ocorrência de diversos Chonetoidea na Formação Pimenteira, a única forma encontrada foi uma espécie aqui referida a *Montsenetes* cf. *M. boliviensis*, até o presente, com registro no Eifeliano-Givetiano. *M. boliviensis* ocorre no membro superior da Formação Belén (provavelmente do Givetiano), em Belén e Ayo Ayo no Altiplano boliviano (RACHEBOEUF, 1992). Segundo LOBOZIAK & MELO (2002), a Formação Cabeças possui uma idade neofrasniana-eofameniana a neofameniana no flanco oeste da bacia (Fig.2). No

flanco leste, em sua base, a presença de macrofósseis marinhos sugere idade Givetiana (MELO, 1988) (Fig.3). Entretanto, foi verificado que a composição taxonômica dos braquiópodes da Formação Cabeças é muito semelhante à da Formação Ererê, embora menos diversificada. Entre os Chonetoidea, foi identificada uma única forma, muito abundante, conespecífica com *Pleurochonetes comstocki* que ocorre nos sedimentos provavelmente eifelianos da Formação Ererê.

Família Chonetidae Bronn, 1862
 “Chonetes” *freitasi* Rathbun, 1879
 (Fig.4A-H)

Chonetes freitasii Rathbun, 1879:18. *Chonetes freitasi* Rathbun: CLARKE, 1899:151, 167; 1913:71, 298; [?] KATZER, 1933:247, est.12, figs.3b-c. “Chonetes” *freitasi* Rathbun: MELO, 1985:132a-136a, est.7, figs.2-11. *Chonetes* (?) *onettianus* [non Rathbun], MELO, 1985:139a-140a, est.7, figs.12-13.

BRASIL, ESTADO DO PARÁ, “rio Maecuru” (RATHBUN, 1879); Formação Maecuru (Membro Lontra); Comissão Geológica do Império, 1876. MN-I – Lectótipo: molde interno de valva ventral, 3444a. Paralectótipos: moldes internos de valvas ventrais, 3433a, 3440, 3444b, interior de valva dorsal, 3445b, molde externo de valva dorsal, 3433b.

Material adicional – “Rio Maecuru” e Pontos OAD 4 e 4A (Fig.1a); Formação Maecuru (Membro Lontra), Devoniano Médio (Eifeliano). MN-I: 6880,

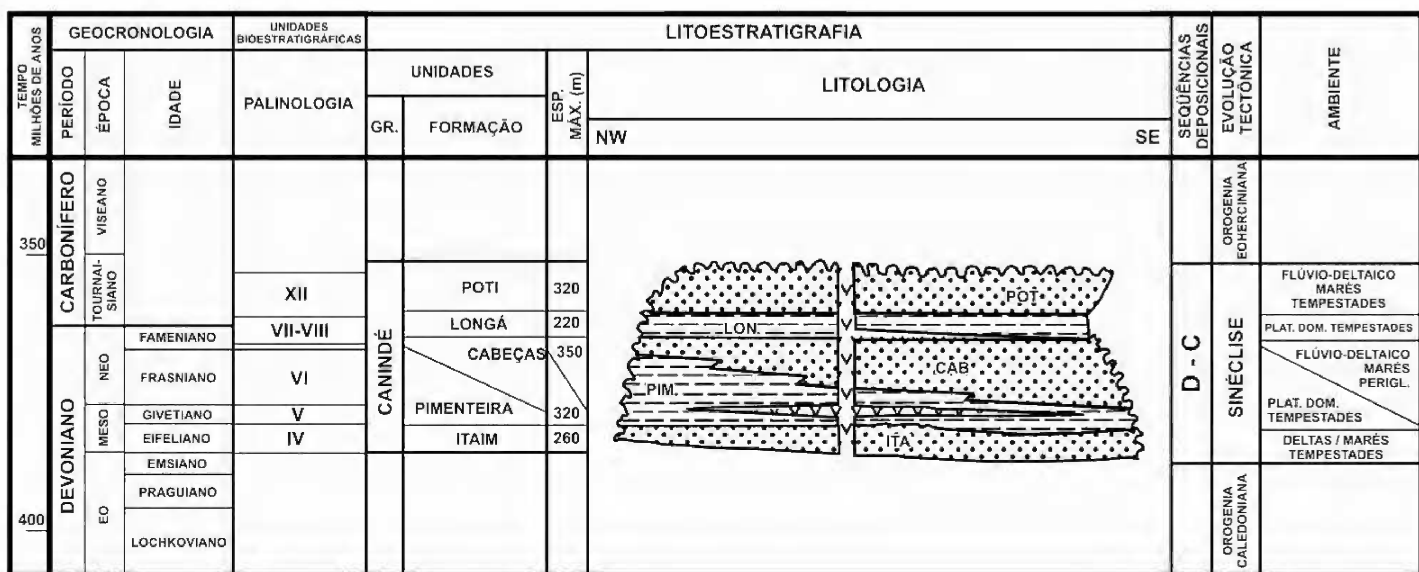


Fig.3- Coluna estratigráfica da Seqüência Devoniana da Bacia do Parnaíba. Modificado de GÔES & FEIJÓ (1994).

6883, 7375, 7395, 7412, 7415 (dois exemplares), 7417, 7419, 7420, 7422, 7424, 7426, 7427a, 7428-7431, 7438, 7442-7444a?, 7445, 7446, 7447?, 7448 (dois exemplares), 7449-7451a, 7452-7455 (dois exemplares), 7456a, 7489, 7518; DGM-I: 2823, 2824, 2869, 2870, 2888, 2890, 2891, 2925; NYSM: 8085?.

Diagnose – Concha de tamanho médio (na maior valva ventral C=18mm e La=27mm), variavelmente transversa. Perfil moderadamente côncavo-convexo. Costelas angulares, separadas por interespaços da mesma largura ou mais largos que elas, multiplicam-se por intercalação e bifurcação na valva ventral e raramente por intercalação na valva dorsal. Valva ventral com um sulco e regiões póstero-laterais achatadas, simulando pequenas aurículas. Valva dorsal com uma dobra rasa. Dentes de tamanho médio, contorno arredondado e pouco alongados. Septo mediano dorsal pouco desenvolvido ou ausente na maioria dos espécimes.

Comentários – RATHBUN (1874) não apresentou diagnose para o táxon. A diagnose é baseada na descrição original, nos exemplares da série-tipo e em abundante material topotípico coletado, em 1986 pela Expedição Orville A. Derby.

Descrição – Concha de tamanho médio (na maior valva ventral C=18mm e La=27mm); variavelmente transversa, as conchas maiores são mais transversas do que as menores (Tab.1). Perfil moderadamente côncavo-convexo (os menores exemplares são mais convexos que os maiores). Extremidades cardinais achatadas semelhantes a pequenas aurículas. Posição da largura máxima provavelmente na linha de charneira ou um pouco anterior a ela. Contorno sub-retangular nas conchas maiores e semielíptico nas menores. Ângulos cardinais aparentemente retos, embora em alguns exemplares, provavelmente devido à conservação, apresentem-se agudos. Sulco bem definido na valva ventral. Dobra na valva dorsal variavelmente desenvolvida, provavelmente devido à fossilização. Em alguns exemplares, no lugar da dobra, ou superimposta a ela, existe uma pequena elevação das costelas centrais (cerca de seis) na região onde deveria estar presente o septo mediano. Interárea ventral anáclina (MN-I 7427a). Interárea dorsal curva, parecendo ortóclina ou hipérclina MN-I 7422, 7518. Regiões nototiriais e deltiriais mal preservadas. Ornamentação constituída por costelas angulares, separadas por interespaços mais ou menos do mesmo tamanho na valva ventral. Na valva dorsal as costelas parecem mais angulares que na ventral e, em alguns espécimes, mais estreitas que

os interespaços. Costelas multiplicam-se por intercalação e bifurcação na valva ventral e raramente por intercalação na dorsal. A ornamentação externa cobre quase toda a extensão dos interiores das valvas, com exceção das regiões póstero-laterais de algumas valvas. Sete costelas a cada 5mm distante 5mm da comissura das maiores valvas ventrais. O número de costelas numa valva ventral de 16mm de comprimento é mais ou menos 46. Espinhos não foram observados no material examinado, mas RATHBUN (1879) citou a presença das bases de cinco espinhos, subeqüidistantes, inclinados para fora em um ângulo de 55°. Interior ventral: dentes de tamanho médio de contorno arredondado, pouco alongados. Campo muscular mascarado pelas costelas, aparentemente estendendo-se até quase a metade do comprimento da valva, com didutores flabelados nos maiores exemplares. Miofragma quase imperceptível na maioria dos exemplares, alcançando quase a metade do comprimento das maiores valvas. Interior dorsal: processo cardinal parecendo alto e largo, MN-I 7453, difícil de avaliar devido à preservação. Fossetas dentais bem definidas curtas e oblíquas em relação à linha de charneira. Cristas internas das fossetas côncavas, curtas e baixas, não ultrapassando as fossetas. Ângulo de divergência das cristas e fossetas em torno de 90°. Na maioria dos espécimes não foi possível discernir septo mediano, entretanto nos exemplares MN-I 3445b e 7518 foi observado um septo mediano muito baixo e curto do mesmo comprimento dos *anderidia*, fundindo-se com eles. *Anderidia* divergindo cerca de 40°. Impressões musculares e demais feições interiores não observáveis, devido à ornamentação externa presente por quase toda a extensão do interior da valva.

Tabela 1. Medidas (mm) de "*Chonetes*" *freitasi* Rathbun, 1879.

EXEMPLAR	C	La	C/La
MN-I 3433a (VV)	13	18	0,72
MN-I 3444a (VV)	21	26	0,80
MN-I 3445a (VD)	18	26	0,69
MN-I 7420 (VV)	16	24	0,66
MN-I 7422 (VD)	12	20	0,60
MN-I 7428 (VV)	17	28	0,61
MN-I 7430 (VV)	11	16	0,68
MN-I 7442 (VD)	15	22	0,68
MN-I 7443 (VV)	14	22	0,63

(C) comprimento da valva, (La) largura da valva, (C/La) razão entre o comprimento e a largura da valva.

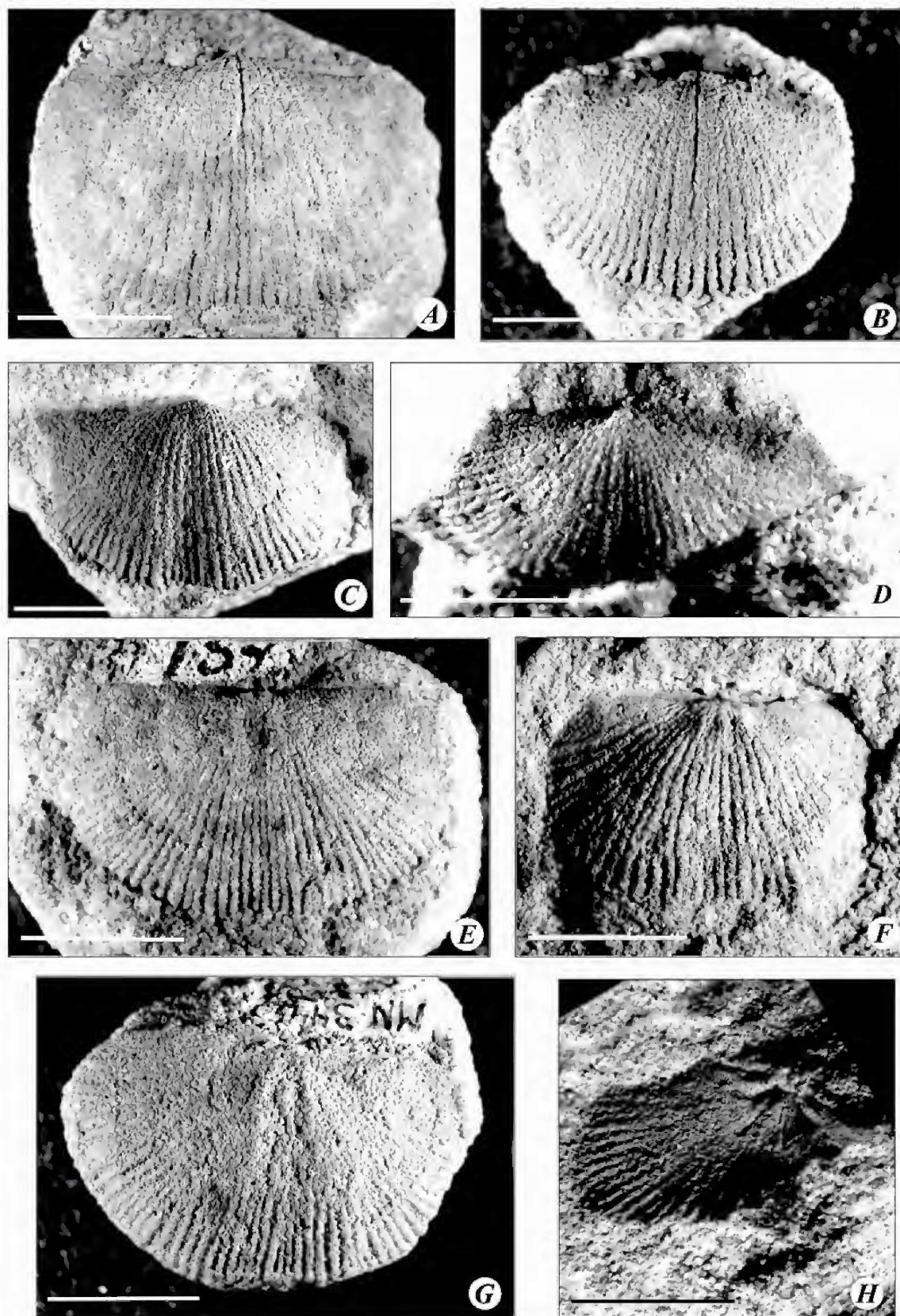


Fig.4- "*Chonetes*" *freitasi*, Formação Maecuru. A: MN-I 3444a, lectótipo, molde interno de valva ventral; B: MN-I 3433a, paralectótipo molde interno de valva ventral (jovem); C-D: MN-I 7420 e MN-I 7428 moldes internos de valvas ventrais; E: MN-I 3433b, paralectótipo, molde externo de valva dorsal; F-G: MN-I 7518 e MN-I 3445 (paralectótipo), interiores de valvas dorsais; H: MN-I 7456, molde interno de valva dorsal. Escala = 10mm.

Discussão – RATHBUN (1879) descreveu *Chonetes freitasi* baseado em numerosos exemplares que, segundo ele, poderiam ter servido para formação de diversas espécies, se o material em seu poder não fornecesse uma série completa de variações ligando intimamente as diferentes formas. Embora a espécie aqui tratada seja o Chonetoidea mais abundante da Formação Maecuru, a interpretação de suas feições morfológicas e de sua ontogenia é problemática, devido ao seu processo de fossilização. Réplicas de exemplares de “*C.*” *freitasi* e de *Montsenetes cf. M. boliviensis* da Formação Pimenteira foram enviadas ao paleontólogo Arthur J. Boucot da Oregon State University, Corvallis, EUA. Segundo Boucot (*in litteris*, 1984, *apud* MELO, 1985:134a-135a), essas conchas provavelmente pertenceriam a uma mesma espécie, talvez referível a um novo gênero de Parachonetinae, comparável em alguns aspectos aos gêneros *Parachonetes* Johnson, 1966 (Devoniano Inferior da Austrália, Europa, Nevada e arquipélago Ártico-Canadense) ou *Eccentricosta* Berdan, 1963 (Siluriano Superior dos Apalaches). Acrescentou que “*C.*” *freitasi* tem também algumas afinidades com os Devonochonetinae (Devoniano Médio-Devoniano Superior dos Apalaches, Venezuela, Bolívia, Saara, Espanha e França). Porém, acrescenta ser necessária a obtenção de novos exemplares com interiores melhor preservados para que seja possível descrevê-lo. O exame do abundante material coletado, em 1986, pela Expedição Orville A. Derby, não elucidou todas as dúvidas concernentes a identificação dessa espécie. Os moldes internos (aparentemente compostos) de “*C.*” *freitasi* são percorridos por costelas em toda sua extensão, mascarando suas feições morfológicas internas. Comparando-se o material estudado com os gêneros sugeridos por Boucot conclui-se: 1 - embora a ausência de septos medianos, cicatrizes musculares definidas e a presença de ornamentação externa em toda valva sejam características de espécies pedomórficas de Stropheodontidae como *Eccentricosta*, “*C.*” *freitasi* não apresenta no exterior ventral a costela mediana mais larga, bem diferenciada, característica do grupo. 2 - existe semelhança na forma e padrão da ornamentação externa, de “*C.*” *freitasi* e *Parachonetes macrostriatus* (Walcott, 1884). Foi impossível, entretanto, comparar seus processos cardinais, devido ao tipo de preservação das conchas amazônicas. Segundo JOHNSON (1966), o gênero *Parachonetes* possui alvéolo, septo mediano desenvolvido e um par de septos laterais envolvendo as cicatrizes adutoras da valva dorsal. Esses caracteres não foram observados em “*C.*” *freitasi*. JOHNSON (*op.cit.*) acrescentou que *P. macrostriatus* é muito parecido,

tanto externamente quanto em alguns caracteres internos, com os espécimes por ele referidos à *P. cf. P. macrostriatus* do Receptaculites Limestone da Austrália, embora sejam diferentes na espessura da concha. O material da Austrália possuiria a concha muito mais fina e portanto mais enrugada internamente pelas costelas. Embora, nesse aspecto, a concha australiana possa ser semelhante aos espécimes da Bacia do Amazonas, sua cardinália difere da de “*C.*” *freitasi*. 3 - À primeira vista, “*C.*” *freitasi* possui semelhanças com *Devonochonetes coronatus* (Hall, 1857), Devonochonetinae do Grupo Hamilton dos EUA. Porém, de acordo com a descrição feita por BIZZARRO (1995), o interior dorsal das duas espécies é diferente, não permitindo uma comparação adequada. Foi verificada também a possibilidade de “*C.*” *freitasi* e *Montsenetes carolinae* sp.nov. serem a mesma espécie, apenas fossilizadas de maneira diferente. A comparação das duas formas, no entanto, revelou que além das diferenças das feições morfológicas dos interiores das duas conchas elas também diferem na forma e na ornamentação externa. A valva ventral de “*C.*” *freitasi* é mais transversa e menos convexa do que a de *M. carolinae* sp. nov., além de possuir um sulco, ausente nesta última espécie. Sua valva dorsal é menos côncava e possui uma dobra, também ausente em *M. carolinae* sp.nov.

Subfamília Devonochonetinae Muir-Wood, 1962
Montsenetes Racheboeuf, 1992

Espécie-tipo – *Devonochonetes notius* Benedetto, 1984.

Diagnose – *Fide* RACHEBOEUF (1998:74).

Montsenetes carolinae sp.nov.
(Fig.5A-H)

Chonetes freitasi [non Rathbun] KATZER, 1933: 247, est.12, fig.3a (non fig.3b-c).

Etmologia – Espécie dedicada à Carolina Martins, minha filha.

BRASIL, ESTADO PARÁ, rio Maecuru no ponto OAD 3 (Fig.1a); Formação Maecuru (Membro Lontra); Expedição Orville A. Derby, 1986. MN-I – Holótipo: molde interno de valva ventral 7371c. Parátipos: moldes internos de valvas ventrais 7370h-i, 7371d-f, 7373a-b, 7409b, molde externo de valva ventral 7372e, interior de valva ventral 7372d, moldes internos de valvas dorsais 7370a-f, 7372c,f, 7376, 7411, moldes externos de valvas dorsais 7371b, 7372a-b, 7370lg, 7374, 7517.

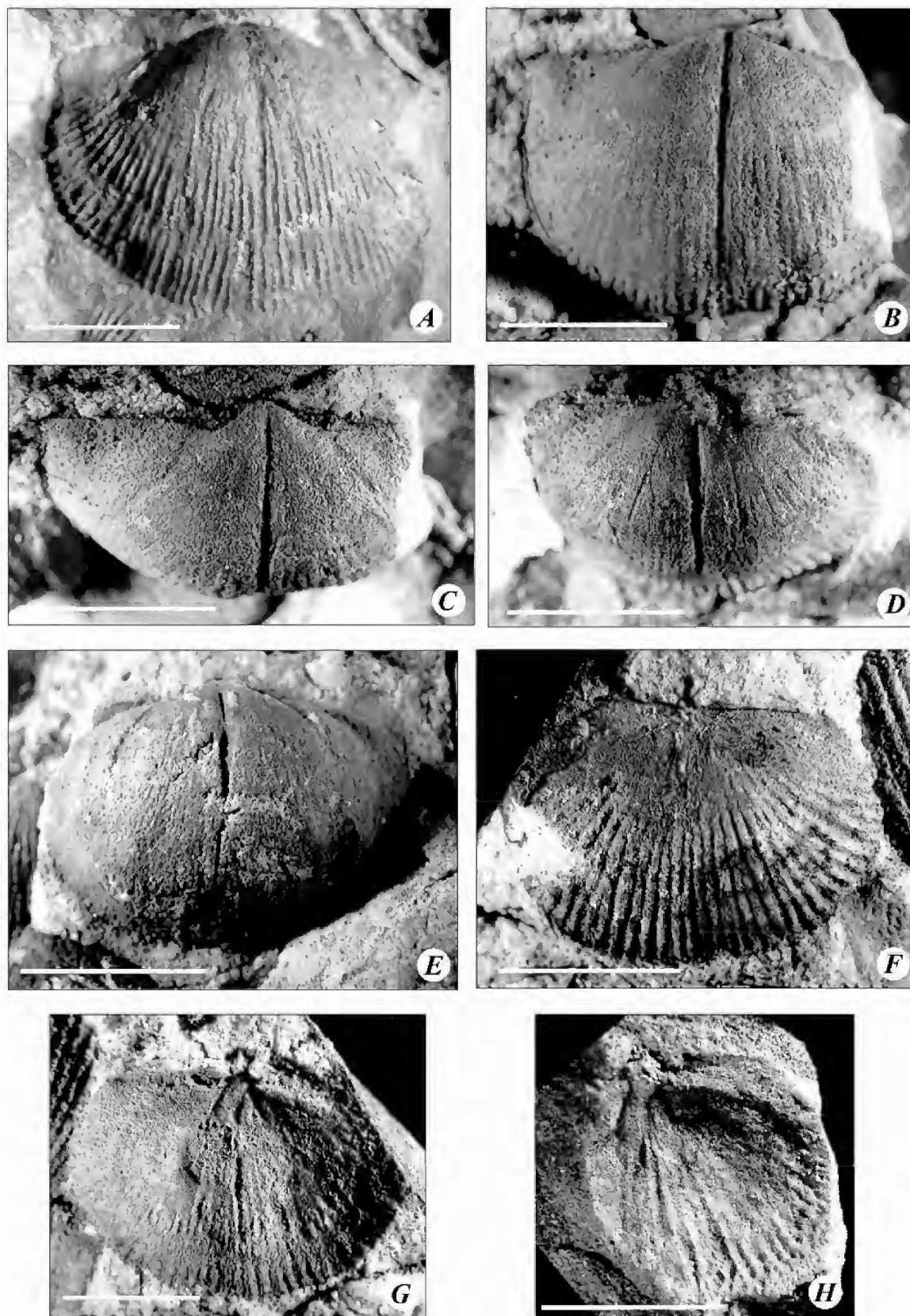


Fig.5- *Montsenetes carolinae* sp.nov., Formação Maecuru. (A) MN-I 7372e, parátipo, molde externo de valva ventral; B-C: MN-I 7371c, holótipo, molde interno de valva ventral; D-E: MN-I 7371f e MN-I 7370h, parátipos, moldes internos de valvas ventrais; F: MN 7371-Ib, parátipo, molde externo de valva dorsal; G-H: MN 7370-Ib e MN 7376-I, parátipos, moldes internos de valvas dorsais. Escala = 10 mm.

Material adicional – “Rio Maecuru”; Formação Maecuru (Membro Lontra), Devoniano Médio (Eifeliano). DGM-I: 2900, 2924; NYSM: 8054.

Diagnose – Concha de tamanho grande (na maior valva ventral C=21mm e La=34mm), transversa. Costelas arredondadas, largas, separadas por interespaços estreitos, multiplicando-se por intercalação e bifurcação em ambas as valvas. Valva ventral com cinco a sete costelas a cada cinco milímetros na região média da concha. Cristas internas das fossetas divergindo 150°. *Anderidia* divergindo 40°. Septos acessórios ausentes.

Descrição – Concha de tamanho grande, na maior valva ventral C=21mm e La=34mm; variavelmente transversa (Tab.2). Perfil acentuadamente côncavo-convexo. Extremidades cardinais quase sempre quebradas; em alguns exemplares parecem achatadas e algo mucronadas. Largura máxima parecendo localizar-se na metade do comprimento da concha. Ângulos cardinais aparentemente retos. Umbo recurvado. Interáreas mal conservadas, pouco discerníveis, aparentemente planas, a ventral parecendo ser anáclina e a dorsal ortóclina ou hipéclina. Deltírio largo, pseudodeltídio e quilídio não observáveis. Costelas arredondadas, largas, algo irregulares, separadas por interespaços bem mais estreitos do que elas, multiplicando-se nas duas valvas por intercalação e bifurcação. Próximo do umbo não foi possível discernir o padrão das costelas. Valva ventral com cinco a sete costelas por cinco milímetros na região média da concha. Número total de costelas (estimado), próximo à linha de comissura, numa valva ventral com comprimento máximo maior que 20mm, pouco superior a 50. Espinhos observados em um único exemplar jovem (MN-I 7373b), no qual parecem estar preservadas as partes proximais de três ou quatro espinhos ortomorfos oblíquos de cada lado do umbo. Interior ventral: dentes grandes alongados lateralmente, paralelos à charneira, divergindo cerca de 130°. Campo muscular grande. Cicatrizes didutoras triangulares, estriadas, estendendo-se até aproximadamente a metade da valva. Cicatrizes adutoras aproximadamente elípticas e aparentemente estriadas. Cristas posteriores que delimitam o campo muscular divergindo em torno de 100°. Septo médio vigoroso, separando as cicatrizes musculares e prolongando-se adelgado até dois terços do comprimento da concha. Periferia da valva ornamentada. Interior dorsal: processo cardinal elevado, com a parte distal, portadora dos mióforos, dilatada, conferindo-lhe um aspecto triangular. Mióforos em posição póstero-dorsal.

Cristas quilidiais não observáveis. Fossetas dentárias alongadas lateralmente. Cristas externas das fossetas parecendo acompanhar o contorno das fossetas sem o ultrapassar; cristas internas das fossetas parecendo côncavas, um pouco mais longas que a extensão das fossetas e divergindo cerca de 150°. Septo mediano largo e baixo na região posterior, fundindo-se com os *anderidia* e adelgçando-se em direção anterior; estende-se por cerca de 2/3 do comprimento da concha. *Anderidia* com cerca de 1/4 do comprimento da concha, divergindo em torno de 40°. Septos acessórios ausentes. Cicatrizes adutoras piriformes, estendendo-se até a metade do comprimento da valva. Cristas braquiais levemente impressas. Periferia da valva ornamentada.

Tabela 2. Medidas (mm) de *Montsenetes carolinae* sp.nov.

EXEMPLAR	C	La	C/La
MN-I 7370a (VD)	18	26	0,70
MN-I 7370b (VD)	16	26	0,62
MN-I 7370i (VV)	21	32	0,66
MN-I 7370h (VV)	16	24	0,67
MN-I 7371b (VD)	17	28	0,61
MN-I 7371c (VV)	19	28	0,68
MN-I 7372b (VD)	18	28	0,64
MN-I 7372e (VV)	21	34	0,62

(C) comprimento da valva, (La) largura da valva, (C/La) razão entre o comprimento e a largura da valva.

Discussão – Provavelmente devido à falta de ilustrações no trabalho de RATHBUN (1879), KATZER (1933) teve dificuldade em identificar os Chonetoidea presentes no “arenito espirífero” do rio Maecuru, referindo à *Chonetes freitasi* duas formas diferentes de braquiópodes. O exame desse material revelou que a forma “muito abaulada” (NYSM 8054), ilustrada em KATZER (1933, est.12, fig.3), pertence à *Montsenetes carolinae* sp.nov. O interior dorsal de *M. carolinae* sp.nov. é muito semelhante ao de *Devonochonetes coronatus* (cf. BIZZARRO, 1995). Entretanto, o interior ventral, o grande tamanho, o contorno não muito transverso e a convexidade acentuada da concha estão presentes em *Montsenetes notius* (Benedetto, 1984), sendo essas as características usadas por RACHEBOEUF (1992) para criar o gênero *Montsenetes*. Ao gênero *Montsenetes* foram atribuídas, além da espécie-tipo, *M. boliviensis*

Racheboeuf, 1992 – do Devoniano da Bolívia, e *M. tarae* Bizzarro, 1995 – do Devoniano do Grupo Hamilton, EUA. A comparação dos exemplares do rio Maecuru com essas três espécies sugeriu a necessidade de criação de uma nova espécie para abrigar as conchas brasileiras. *M. carolinae* sp.nov. é maior, possui costelas mais largas e menos numerosas do que *M. notius*. Em *M. carolinae* sp.nov. as costelas multiplicam-se por intercalação e bifurcação em ambas as valvas, enquanto que em *M. notius* as costelas se multiplicam por bifurcação na valva ventral e intercalação na valva dorsal. No interior da valva dorsal as diferenças encontram-se nos ângulos de divergência das cristas internas (*M. notius* =120° e *M. carolinae* sp.nov.=150°), dos *anderidia* (*M. notius*=30° e *M. carolinae* sp.nov.=40°) e na ausência de septos acessórios ou de qualquer estrutura semelhante em *M. carolinae* sp.nov. O processo cardinal nas figuras de BENEDETTO (1984) parece mais estreito que em *M. carolinae* sp.nov. A espécie brasileira difere também de *M. notius* com relação à ornamentação interna das valvas: a cavidade visceral em *M. carolinae* sp.nov. é mais nitidamente impressa na valva dorsal do que em *M. notius*, as costelas exteriores se refletem nitidamente no interior, enquanto as pústulas ou endoespinhos são muito menos conspícuas do que na espécie venezuelana. Essas diferenças na ornamentação interna podem ser devidas a diferentes processos tafonômicos a que foram submetidas às conchas venezuelanas e brasileiras, mas tem sido utilizadas na literatura para diferenciar espécies. RACHEBOEUF (1992) criou a espécie *M. boliviensis*, caracterizada por sua ornamentação radial com costelas grossas, fortes e redondas separadas por interespaços estreitos. Comparando-se *M. carolinae* sp.nov. com *M. boliviensis*, foram constadas as seguintes diferenças morfológicas: *M. carolinae* sp.nov. possui a concha maior que a de *M. boliviensis*; as costelas são mais largas, e se multiplicam por intercalação e bifurcação nas duas valvas, enquanto em *M. boliviensis* as costelas se multiplicam por bifurcação na valva ventral e intercalação na dorsal; o contorno é mais transversal em *M. carolinae* sp.nov. (C/La=0,61 a 0,70) do que em *M. boliviensis* (C/La=0,70 a 0,90); o deltírio é mais largo; as cristas posteriores que limitam o campo muscular ventral divergem em torno de em de 100°, enquanto em *M. boliviensis* divergem em torno de 110° a 120°; em *M. carolinae* sp.nov. não existem estruturas semelhantes a septos acessórios, como as elevações de cada lado

do septo mediano, presentes em *M. boliviensis*. A terceira espécie conhecida do gênero, *Montsenetes tarae*, difere de *M. carolinae* sp.nov. por apresentar tamanho menor, contorno equidimensional, costelas multiplicando-se apenas por intercalação, miofragma curto e cicatrizes musculares ventrais fracamente impressas. Essa última feição é utilizada na literatura para diferenciar espécies, embora possa ser consequência do processo de fossilização.

Montsenetes cf. *M. boliviensis* Racheboeuf, 1992
(Fig.6A-D)

“*Chonetes*” *freitasi* Rathbun, 1879?: MELO, 1985:133a, est.7, figs.9-11.

Ponto 1 (Fig.1c); Formação Pimenteira, Devoniano Médio. MN-I: 6421a, b, d, e; DGM-I: 6169a-b, 6190a, a', b, b', c, 6192a-c; MCTer-I: 6866, 6867a, 6868, 6869a-c.

Descrição – Concha de tamanho médio, na maior valva ventral incompleta C=17mm e La=23mm; transversa (Tab.3). Perfil longitudinal moderadamente côncavo-convexo na maioria das valvas, porém acentuadamente convexo no maior exemplar de valva ventral (MCT-I 6869c). Umbo baixo parecendo arquear-se em direção pósterodorsal. Largura máxima aparentemente na charneira. Comissuras laterais perpendiculares à linha de charneira (em alguns exemplares quebrados parecem formar um ângulo agudo). Interáreas e estruturas nelas contidas não preservadas. Ornamentação radial de costelas grossas arredondadas, um tanto irregulares e bem mais largas do que os interespaços, parecendo multiplicar-se por bifurcação na valva ventral e intercalação na dorsal. Devido à preservação é difícil avaliar o número de costelas em cada valva. Nas bordas de duas valvas ventrais foram contadas 11 (MN-I 6421e) e nove (MN-I 6421d) costelas por cinco milímetros. O número máximo de costelas em uma valva ventral de 15mm de comprimento é 36. Esse número provavelmente é um pouco maior. A ornamentação foi avaliada pelos interiores, uma vez que não foram identificados exteriores ventrais. Interior ventral: não foi possível visualizar os dentes. Miofragma mal conservado parecendo grosso e estendendo-se por um pouco mais da metade do comprimento da valva. Campo muscular mal preservado, limitado em sua região pósterolateral por cristas posteriores grossas cujo ângulo de divergência não foi possível medir, devido a aparente deformação das valvas ventrais. Cicatrizes didutoras grandes e flabeladas ocupando quase 2/

3 do comprimento da valva, aparentemente ornamentadas por cristas radiais. Cicatrizes adutoras não observadas. Cavidade visceral bem delimitada. Periferia da valva refletindo a ornamentação radial. Interior dorsal: o processo cardinal não se conservou. Fossetas dentais mal preservadas, aparentemente ovaladas, inclinadas em relação à linha de charneira. Cristas internas das fossetas mal conservadas, parecendo grossas e côncavas em sua parte proximal. Septo mediano largo e arredondado posteriormente, estreitando-se em direção à região anterior da concha, estendendo-se por 2/3 do comprimento da valva; funde-se posteriormente com os *anderidia* e com as cristas internas das fossetas. Septos acessórios ausentes. Podem ser observadas, em alguns exemplares, elevações radiais de cada lado do septo mediano. *Anderidia* divergindo cerca de 40°, fundidos posteriormente com as cristas internas das fossetas. Cicatrizes musculares dos adutores piriformes, as posteriores maiores e mais arredondadas do que as anteriores, ornamentadas com cristas radiais. Plataforma visceral bem delimitada. Periferia da valva ornamentada com cristas e endoespinhos a partir do limite da cavidade visceral.

Tabela 3. Medidas (mm) de *Montsenetes* cf. *M. boliviensis* Rachebouef, 1992.

EXEMPLAR	C	La	C/La
MCTer-I 6866a (VD)	13	20	0,65
MCTer-I 6867a (VV)	12	16	0,75
MCTer-I 6868a (VD)	11	18	0,61
MCTer-I 6869a (VD)	10	14	0,71
MCTer-I 6869c (VV)	17	23	0,74
MN-I 6421d (VV)	16	22	0,73
MN-I 6421e (VV)	15	22	0,68
DGM-I 6190b (VD)	8	12	0,67

(C) comprimento da valva, (La) largura da valva, (C/La) razão entre o comprimento e a largura da valva.

Discussão – A ornamentação e as feições preservadas dos interiores ventral e dorsal, das conchas da Formação Pimenteira, mostram grande semelhança com aquelas presentes em *Montsenetes boliviensis* do Devoniano da Bolívia. Entretanto, não foi possível referi-las a essa espécie, devido à aparente deformação das valvas ventrais e não conservação de feições morfológicas diagnósticas da área cardinal nas conchas brasileiras. Optou-se pela

designação taxômica em nomenclatura aberta, até que material mais abundante e melhor preservado esteja disponível. Comparando-se o material brasileiro com *Montsenetes boliviensis*, constata-se grande semelhança no tamanho, na forma geral da concha e na forma, tamanho e tipo de multiplicação das costelas em ambas as valvas. No interior ventral, assemelham-se na natureza e comprimento do miofragma, tamanho e ornamentação das cicatrizes adutoras e na presença de cristas limitando o campo muscular. No interior dorsal as semelhanças são mais significativas. Embora a cardinália não esteja totalmente preservada, feições a ela relacionadas são semelhantes às de *M. boliviensis*, a saber: a forma das fossetas dentárias, a forma e desenvolvimento das cristas internas das fossetas, a forma e extensão do septo mediano, o ângulo de divergência dos *anderidia*, a ausência de septos acessórios, a presença de elevações radiais laterais ao septo mediano e a plataforma visceral bem delimitada. As duas formas diferem na convexidade e transversalidade da concha, no número de costelas e possivelmente na forma dos músculos adutores dorsais. Uma das principais características do gênero *Montsenetes* é a concha fortemente côncavo-convexa. As valvas ventrais presentes no material examinado da Formação Pimenteira não apresentam convexidade tão acentuada como a de *Montsenetes boliviensis*, com exceção do exemplar MCTer-I 6869. Entretanto, as cristas que delimitam o campo muscular e ornamentam os músculos didutores estão deformadas, indicando um provável achatamento das valvas. As conchas do Piauí apresentam contorno transversal, enquanto a espécie boliviana é quase equidimensional. A maior transversalidade de *M. cf. M. boliviensis* pode ser uma característica da concha ou também consequência do achatamento das valvas. A comparação do número de costelas das duas formas foi dificultada devido aos fósseis brasileiros serem moldes internos mal preservados.

O número máximo de costelas do holótipo de *M. boliviensis*, um exterior ventral de 16mm de comprimento é 68, enquanto nas conchas do Piauí foram contadas 36 costelas em uma valva ventral aproximadamente do mesmo tamanho. Entretanto, o número de costelas por 5mm na borda de valvas ventrais adultas aproximadamente do mesmo tamanho, não apresenta grande discrepância, sendo de 11 a 13 na conchas bolivianas e de nove a 11 na conchas brasileiras. MELO (1985, est.7, figs.9-11) baseando-se na forma geral e ornamentação de espécimes “jovens” DGM-I (6190 a 6192) de *M. cf.*

M. boliviensis sugeriu sua identidade específica com “*Chonetes*” *freitasi* Rathbun da Formação Maecuru. Elaborou réplicas de látex de exemplares das duas espécies, também enviadas ao Dr. Arthur J. Boucot. Boucot *in litteris apud* MELO (1985) sugeriu que “*C.*” *freitasi* poderia ser um gênero novo de Chonetoidea, e que as duas formas poderiam pertencer à mesma espécie. Acrescentou, porém ser desejável a obtenção de espécimes maiores de *M. cf. M. boliviensis* para comparação com o “*C.*” *freitas*. A comparação desses exemplares com aqueles obtidos posteriormente nas formações Pimenteiras e Maecuru, não reitera a possibilidade das duas formas serem conespecíficas. Embora exteriormente apresentem alguma semelhança, a concha do Piauí não possui sulco ventral, e sua ornamentação é constituída de costelas mais arredondadas e largas que se multiplicam diferentemente das de “*C.*” *freitasi*. A comparação de seus interiores dorsais também não permite que seja sugerida a identidade específica entre as duas formas.

Subfamília Notiochonetinae Racheboeuf, 1992
Pleurochonetes Isaacson, 1977

Espécie-tipo – *Chonetes* (*Pleurochonetes*) *lauriata* Isaacson, 1977.

Diagnose – *Fide* RACHEBOUEF (1998:76).

Pleurochonetes comstocki (Rathbun, 1874)
comb.nov. (Figs.6E-F, 7A-F, 8A-G)

Chonetes comstockii Rathbun, 1874:250, est.9, figs.5, 14, 18, 19, 31; 1879:18. *Chonetes comstocki* Hartt [sic]: CLARKE, 1899:150, 167; 1913:77, 298. *Chonetes comstockei* Hartt & Rathbun [sic]: KATZER, 1933:183, 197, est.12, figs.2a, b. *Chonetes cf. syrtalis* (Conrad): KEGEL, 1953:29,30. *Chonetes* (?) *comstocki* Rathbun: MELO, 1985:128a-129a, est.6, fig.24, est.7, fig.1. *Chonetacea indet. A*: MELO, 1985:141a-142a, est.7, figs. 14-18, est.8, figs.1-3.

BRASIL, ESTADO DO PARÁ, Município de Monte Alegre, “Ererê” (Rathbun, 1879); Formação Ererê; Expedição Morgan, 1870. (MN-I) — Lectótipo: molde interno de valva ventral, 3423a (RATHBUN, 1874, est.9, fig.18). Paralectótipos: moldes internos de valvas ventrais, 3422-I, 3423-b (RATHBUN, 1874, est.9, fig.14, 31).

Material adicional – Ponto 3 (Fig.1b); Formação Ererê, Devoniano Médio (Eifeliano). Pontos 1 e 2 (Fig.1c); Formação Cabeças (Membro Passagem), Devoniano Médio. MN-I: 3418, 3419, 3424 *partim*,

3425-3429, 3432, 6998, 6999, 7003, 7457, 7458, 7459- 7466, 7468-I, 7471-7473-Ia-e, 7474-7481a-b, 7482a, 7483a-c, 7484a-p, 7485a-g, 7486, 7494-I, 7501-I, 7515-I, 7516-I; DGM-I: 2817, 2819-I, 6142-I, 6160, 6165, 6166, 6168.

Diagnose – Concha de tamanho grande (na maior valva ventral C=26mm e La=40mm), transversa. Perfil levemente côncavo-convexo quase plano-convexo. Costelas arredondadas, separadas por interespaços mais estreitos, multiplicando-se por bifurcação e intercalação em ambas as valvas. Sulco e dobra baixos nas valvas ventral e dorsal, respectivamente. Septo dorsal baixo, fundido com a cardinália. Cristas internas das fossetas divergindo cerca de 110°. *Anderidia* delgados, divergindo 30°. Septos acessórios ausentes.

Comentários – RATHBUN (1874) não apresentou diagnose para o táxon. A diagnose acima é baseada na descrição original, nos exemplares da série-tipo, em material topotípico procedente de Ererê, coletado pela Comissão Geológica do Império, e em material coletado posteriormente no Piauí.

Descrição – Concha de tamanho grande, na maior valva ventral C=25mm e La=40mm, contorno transversal (Tab.4). Levemente côncavo-convexa, quase plano-convexa. Os exemplares completos possuem contorno retangular, só quebrado nas curvas que as linhas das comissuras laterais fazem em direção à comissura anterior. Largura máxima estendendo-se da linha de charneira até quase as extremidades anteriores das comissuras laterais. Comprimento da concha 2/3 da largura. Comissura anterior quase reta. Comissuras laterais retas. Ângulos cardinais retos. As maiores conchas possuem a valva ventral levemente deprimida na região média anterior, sugerindo um sulco muito raso e largo; uma dobra incipiente na mesma região da concha está presente nas maiores valvas dorsais. Interárea ventral apsáclina. Interárea dorsal mal preservada. Regiões nototiriais e deltiriais geralmente mal preservadas. Ornamentação constituída por costelas arredondadas separadas por interespaços mais estreitos, multiplicando-se por intercalação e bifurcação em ambas as valvas. Ornamentação refletindo-se no interior das valvas, exceto nas regiões pôstero-laterais (adjacentes aos ângulos cardinais) das valvas. Nos exemplares mais jovens os interespaços são mais largos que as costelas, e nas regiões pôstero-laterais do interior das valvas, a área sem costelas ocupa uma superfície maior. Nove a onze costelas a cada 5mm distantes 5mm

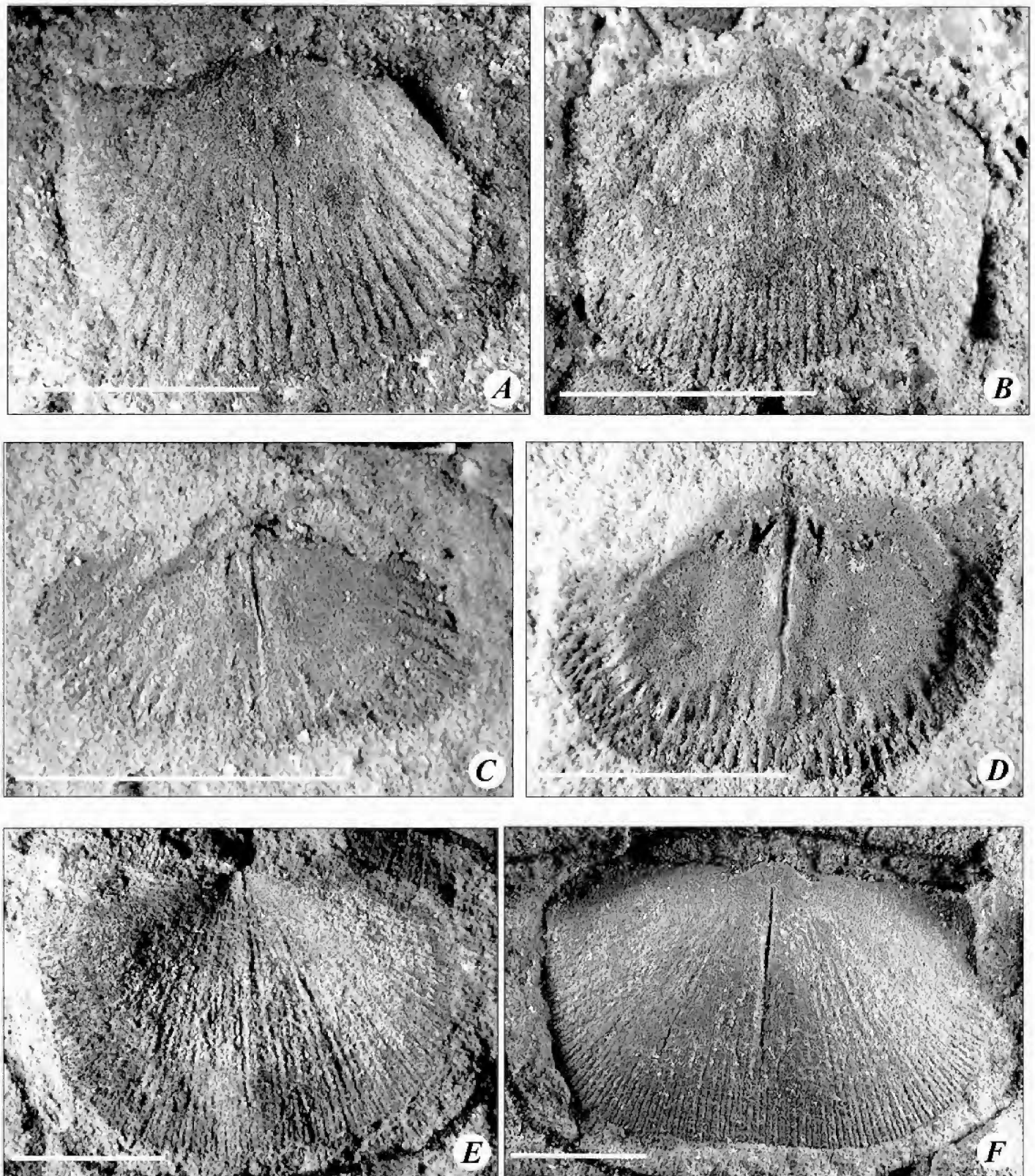


Fig.6- *Montsenetes* cf. *M. boliviensis*, Formação Pimenteira. A-B: DGM-I 6192b e MN-I 6421e, moldes internos de valvas ventrais; C-D: DGM-I 6190a e MCT-I 6866a, moldes internos de valvas dorsais. E-F: *Pleurochonetes comstocki*, Formação Cabeças. E: MN-I 7485d, molde externo de valva ventral; F: MN-I 7484a, molde interno de valva ventral. Escala = 10mm.

da borda anterior das maiores conchas. O número máximo de costelas em uma concha com 28mm de comprimento é 108. Embora não tenham sido observados espinhos nos exemplares estudados, RATHBUN (1874) citou a presença de um espinho muito fino, medindo cerca de 2/3 do comprimento da valva. Interior ventral: dentes grandes, alongados transversalmente e estriados, divergindo em torno de 100°. Miofragma baixo estendendo-se aproximadamente pela metade a 2/3 do comprimento da valva. Campo muscular fracamente impresso. Cicatrizes didutoras grandes e flabeladas com bordos anteriores arredondados, ocupando quase dois terços do comprimento da valva. Nos espécimes procedentes da Bacia do Amazonas tanto o miofragma como o campo muscular parecem bem menores. Porém, pode ser observado nos espécimes da Bacia do Parnaíba um estágio de crescimento do septo e do campo muscular idêntico às estruturas presentes no material da Bacia do Amazonas. Cicatrizes adutoras não observadas. Ornamentação externa bem impressa internamente. Interior dorsal: processo cardinal robusto, bilobado, proeminente, projetando-se posteriormente. Fossetas dentais limitadas na parte anterior por cristas internas das fossetas curtas, côncavas em relação à linha de charneira, divergindo aproximadamente 110°. Cristas externas das fossetas aparentemente um pouco maiores do que as internas. Septo mediano muito baixo, mais largo em sua região posterior, fundindo-se com a cardinália e geralmente estendendo-se de 1/3 até a metade da valva. Freqüentemente, mesmo nas maiores valvas, o septo mediano apresenta-se muito fracamente impresso, confundindo-se com a ornamentação da valva. *Anderidia* divergindo cerca de 30°, fundidos com a cardinália. Septos acessórios ausentes. Cicatrizes musculares pouco discerníveis, parecendo triangulares, encaixadas entre os *anderidia* e as cristas internas das fossetas. Ornamento externo bem impresso internamente. Poucos espécimes apresentam fileiras radiais de pústulas muito levemente discerníveis.

Discussão – *Pleurochonetes comstocki* não foi bem definida em RATHBUN (1874), provavelmente devido ao estado de preservação da série-tipo coletada em Ererê. O material obtido na mesma localidade pela Comissão Geológica do Império (depositado no Museu Nacional) e pelos geólogos do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil (depositado no Museu de Ciências da Terra) apresenta preservação semelhante. Por outro lado,

P. comstocki é extremamente abundante no Piauí, exibindo feições morfológicas diagnósticas que permitiram sua identificação. Comparando-se a diagnose do gênero *Pleurochonetes* com os espécimes aqui estudados, observam-se semelhanças no tamanho da concha, na cardinália (morfologia e posição do processo cardinal, e na forma das cristas internas das fossetas), na morfologia do septo mediano dorsal, na forma e posição da interárea ventral, no comprimento do miofragma, no desenvolvimento e forma do campo muscular ventral, assim como na forma e posição dos dentes cardinais estriados. RACHEBOEUF (1998) atribuiu a *Pleurochonetes* as seguintes espécies: *P. altaicus* (Afanasjeva, 1992), *P. anteloi*, *P. arcei* (Ulrich, 1893), *P. falklandicus* e *P. sorucoi* Racheboeuf, 1992. *Pleurochonetes comstocki* difere dessas espécies, principalmente pela forma da concha (contorno e perfil), ornamentação exterior, *anderidia* mais longos divergindo em ângulo mais fechado e pela falta de septos acessórios, ou das fileiras de tubérculos que os substituem em alguns exemplares das espécies acima citadas. Em alguns desses aspectos, *P. comstocki* se assemelha à *Notiochonetes skottsbergi* (Clarke, 1913). Entretanto, o processo cardinal de *Notiochonetes* Muir-Wood, 1962 como ilustrado em CLARKE (1913, est.24, figs.28-29), MUIR-WOOD (1962, pl.2, fig.2) e HILLER (1987, text-fig.3; pl.4, figs.1-2) parece ser bem diferente do de *P. comstocki*. *Pleurochonetes arcei* é uma espécie pobremente definida, segundo moldes antigos, e até o presente não redescrita. Pelas estampas e descrição do trabalho de ULRICH (1893), parece pertencer ao gênero *Pleurochonetes*. Difere da espécie brasileira por ser mais côncavo-convexa e apresentar numerosos tubérculos em todo seu interior. *Pleurochonetes falklandicus* é menor que *P. comstocki*, apresenta perfil côncavo-convexo mais acentuado, ângulos cardinais menores, *anteridia* mais curtos divergindo em ângulo maior (40°), um septo muito curto e fino na posição do alvéolo e septos acessórios bem desenvolvidos que estão ausentes na espécie brasileira. A comparação de *P. comstocki* com *P. anteloi* mostra que a espécie brasileira, embora possua inúmeras feições em comum com a concha boliviana, difere desta por apresentar contorno retangular com ângulos cardinais retos, perfil quase plano-convexo, um sulco na valva ventral e uma dobra na dorsal e costelas multiplicando-se por intercalação e bifurcação em ambas as valvas. No interior da valva dorsal as diferenças encontram-se nos

ângulos de divergência das cristas internas das fossetas (*P. comstocki*=110° e *P. anteloi* entre 130° e 140°) e dos *anderidia* (*P. comstocki*=30° e *P. anteloi* cerca de 40°), na ausência de septos acessórios fracos, ou de qualquer estrutura semelhante, na concha brasileira. *P. comstocki* difere de *P. sorucoi* por possuir concha maior, ângulos cardinais retos, perfil quase plano-convexo, um sulco na valva ventral e uma dobra na dorsal, costelas multiplicando-se por intercalação e bifurcação em ambas as valvas. No interior da valva dorsal as diferenças encontram-se nos ângulos de divergência das cristas internas das fossetas (*P. comstocki*=110° e *P. sorucoi* 150°-160°) e dos *anderidia* (*P. comstocki*=30° e *P. sorucoi* 55°-60°); no desenvolvimento das cristas internas das fossetas, mais extensas e espessas na espécie boliviana; no processo cardinal mais espesso e largo em *P. sorucoi*; e no tamanho do septo mediano que é longo e sustenta o processo cardinal na espécie brasileira, mas curto e reduzido a um *breviseptum* na espécie boliviana, além da presença de uma depressão alveolar nessa última. No interior ventral, as duas espécies diferem na forma dos dentes que são grandes e alongados transversalmente em *P. comstocki*, enquanto que em *P. sorucoi* são curtos, largos de contorno aproximadamente semi-elíptico, e no desenvolvimento do miofragma que é curto, alto posteriormente não ultrapassando 1/4 do comprimento da valva na espécie boliviana, e baixo e longo, estendendo-se até 2/3 do comprimento da valva na espécie brasileira.

Tabela 4. Medidas (mm) de *Pleurochonetes comstocki* (Rathbun, 1874).

EXEMPLAR	C	La	C/La
MN-I 3418 (VV)	26	40	0,65
MN-I 3422 (VV)	19	27	0,70
MN-I 3423a (VV)	10	18	0,55
MN-I 3425 (VV)	20	32	0,62
MN-I 7468 (VD)	8	10	0,80
MN-I 7471a (VV)	16	26	0,61
MN-I 7473d (VV)	25	40	0,62
MN-I 7473e (VV)	14	20	0,70
MN-I 7483b (VD)	12	20	0,60
MN-I 7484a (VV)	23	33	0,70
MN-I 7484 (VV)	21	33	0,64
MN-I 7485c (VD)	18	29	0,62

(C) comprimento da valva, (La) largura da valva, (C/La) razão entre o comprimento e a largura da valva.

Subfamília Retichonetinae? Muir-Wood, 1962
 “*Chonetes*” *herbertsmithi* Rathbun, 1874
 (Fig.9A-D)

Chonetes herbert-smithii Rathbun, 1874:251, est.10, figs.39-42; 1879:20. *Chonetes herbert-smithi* Hartt [sic]: CLARKE, 1899:167; 1913:77, 298. *Chonetes herbert-smithi* Hartt & Rathbun [sic]: KATZER, 1933:183, 197, est.12, figs.4a,b. *Chonetes* (?) *herbert-smithii* Rathbun: MELO, 1985:137a-138a.

BRASIL, ESTADO DO PARÁ, Município de Monte Alegre, “Ererê” (RATHBUN, 1879); Formação Ererê; Expedições Morgan 1870 e 1871. (MN-I) – Lectótipo: molde interno de valva ventral, 3443b (RATHBUN, 1874, est.10, fig.40). Paralectótipos: moldes internos de valvas ventrais, 3443a,c (RATHBUN, 1874, est.10, figs.39,42), molde externo de valva dorsal, 3443d (RATHBUN, 1874, est.10, figs.47).

Material adicional – Ponto OAD 22 (Fig.1a); Formação Ererê, Devoniano Médio (Eifeliano). MN-I: 6656, 6862, 7498.

Descrição – Concha de tamanho pequeno, na maior valva ventral C=9mm e La=11mm, transversa (Tab.5), côncavo-convexa com contorno semi-oval ou semi-elíptico. Largura máxima na linha de charneira. Ângulos cardinais quase retos. Ornamentação constituída por 16 a 18 costelas, cuja preservação impossibilita a avaliação da forma e padrão de multiplicação. Interior ventral: miofragma pequeno atingindo cerca de 1/4 do comprimento da valva. Interior dorsal: segundo RATHBUN (1874), o interior dorsal dessa espécie é desconhecido. Entretanto, o paralectótipo MN-I 3443d é um contramolde de interior dorsal. Apresenta ornamentação semelhante à da valva ventral e o molde do processo cardinal. Seu estado de conservação, porém, não permite descrição mais acurada.

Tabela 5. Medidas (mm) de “*Chonetes*” *herbertsmithi* Rathbun, 1874.

EXEMPLAR	C	La	C/La
MN-I 3443a (VV)	7	8	0,87
MN-I 3443b (VV)	9	11	0,82
MN-I 3443c (VV)	9	10	0,90
MN-I 3443d (VD)	7	10	0,70
MN-I 6656 (VV)	8	9	0,89
MN-I 6862 (VD)	6	8	0,75

(C) comprimento da valva, (La) largura da valva, (C/La) razão entre o comprimento e a largura da valva.

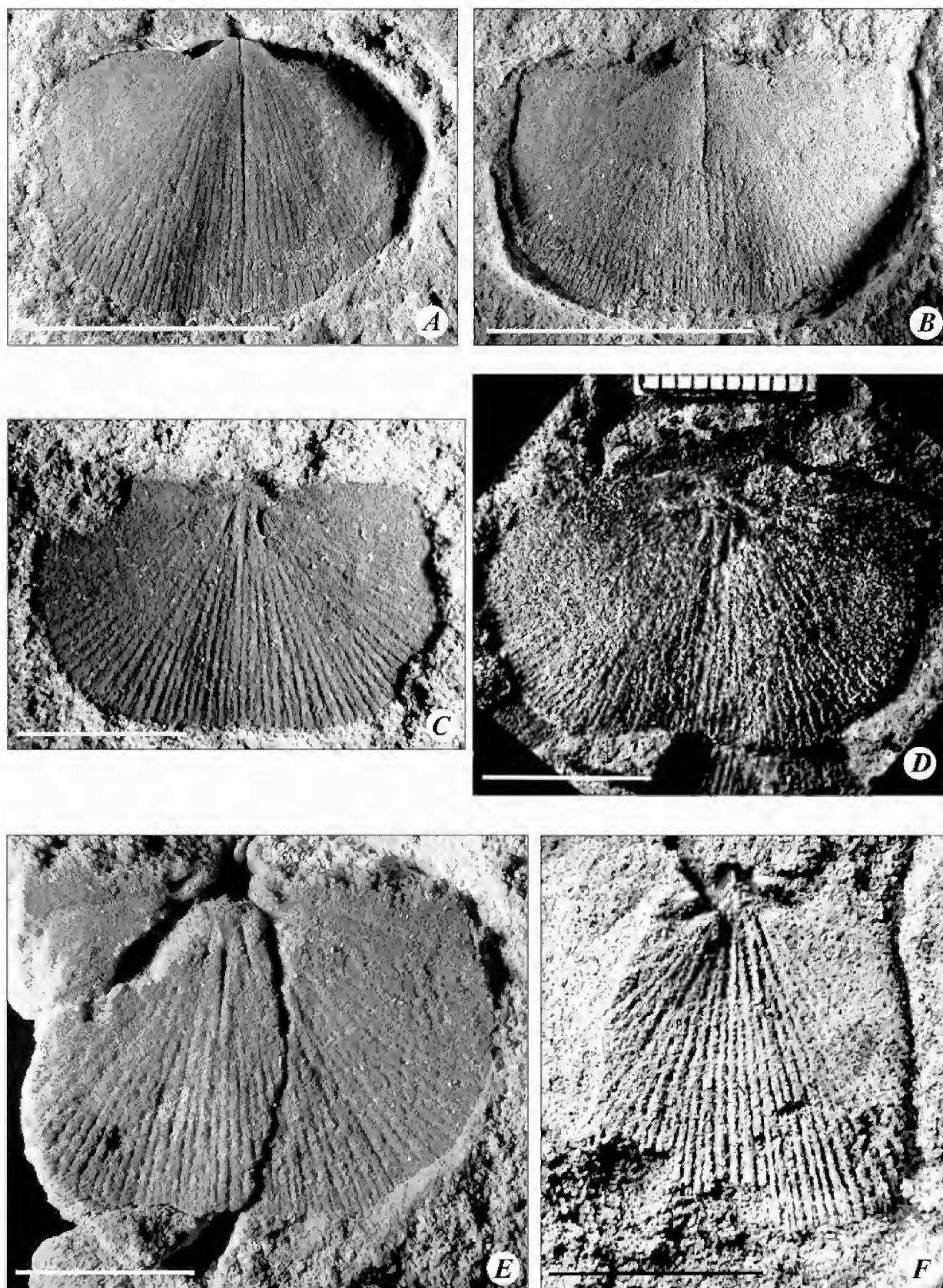


Fig.7- *Pleurochonetes comstocki*, Formação Cabeças. A-B: MN-I 7486 e MN-I 7472, moldes internos de valvas ventrais; C: MN-I 7478, molde interno de valva dorsal; D: MN-I 7485c, interior de valva dorsal; E-F: MN-I 7481a e MN-I 7466, moldes internos incompletos de valvas dorsais. Escala = 10mm.

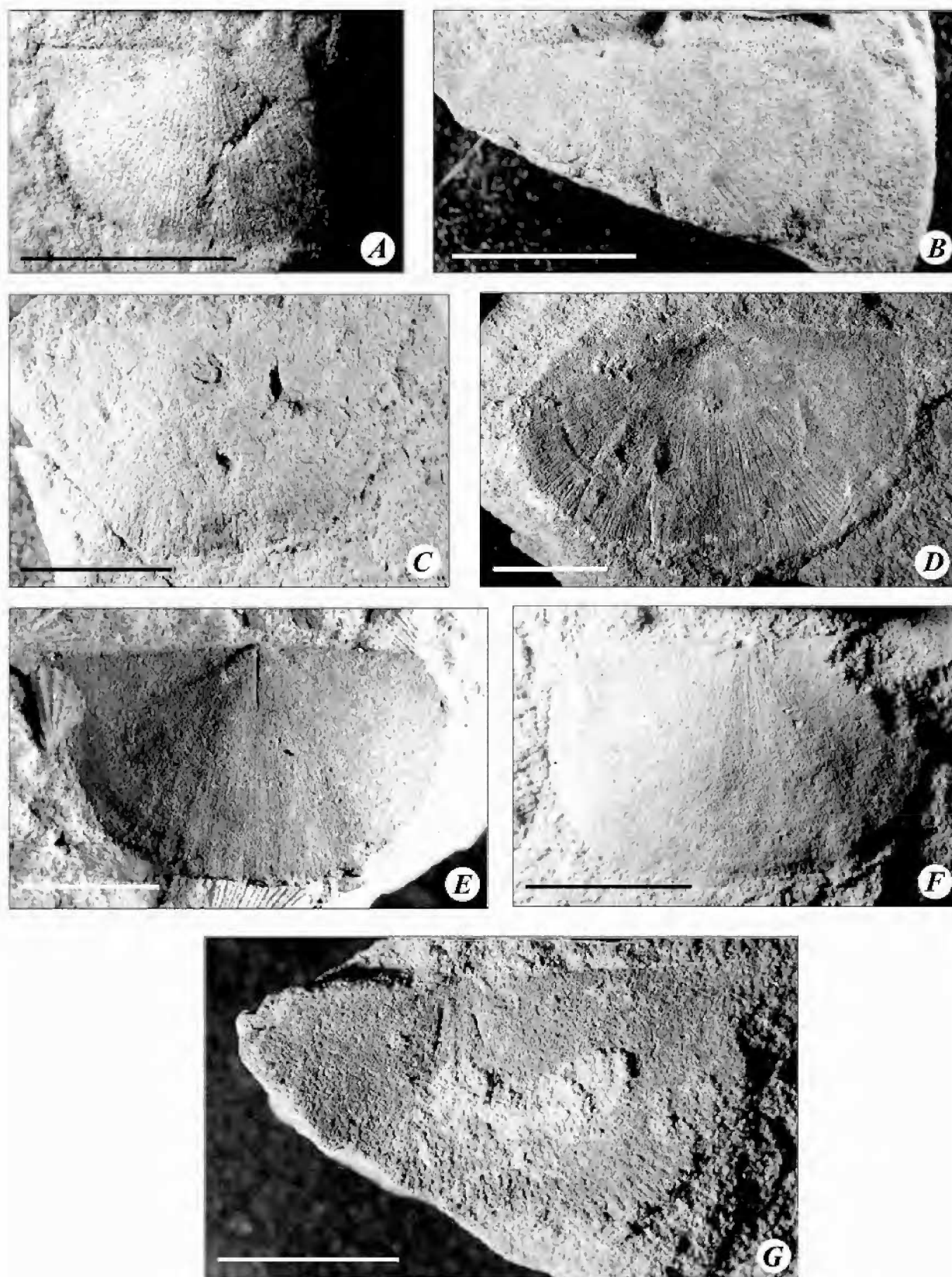


Fig.8- *Pleurochonetes comstocki*, Formação Ererê. A: MN-I 3423a, lectótipo, molde interno de valva ventral; B: MN-I 3423b, paralectótipo, molde interno de valva ventral C: MN-I 3422, paralectótipo, molde interno de valva ventral; D: MN-I 3429, molde externo de valva ventral; E: MN-I 3425, molde interno de valva ventral; F: MN-I 3435, interior dorsal; G: MN-I 3427, molde interno de valva dorsal. Escala = 10mm.

Discussão – RATHBUN (1874) identificou essa pequena espécie de Chonetoidea baseado em material pobremente preservado. Mais tarde, após o exame de amostras adicionais coletadas pela Comissão Geológica do Império, comentou que provavelmente teria incluído mais de uma espécie em “*C.*” *herbertsmithi*. Acrescentou, entretanto, que a maioria dos espécimes que examinou assemelhava-se à forma previamente descrita, e que não seria prudente dividir a espécie até que material melhor preservado fosse obtido. A preservação tanto do material da série-tipo como dos novos exemplares coletados, em 1986, pela expedição Orville A. Derby, no rio Maecuru, não permitiu uma boa descrição e a identificação segura da espécie. O paralectótipo MN-I 3443a e os exemplares MN-I (6656, 6862 e 7498) assemelham-se pelo tamanho, forma, e aspecto geral da ornamentação a uma espécie de Retichonetinae, *Austronoplia stuebeli* (Ulrich, 1893), do Devoniano (parte inferior do Frasniano) da Bolívia. É interessante notar que RATHBUN (1874) comentou que “*C.*” *herbertsmithi* poderia estar relacionada à *Chonetes armata* Bouchard-Chantreaux, 1845, do Frasniano da França, espécie-tipo do gênero *Retichonetes* Muir-Wood, 1962. Entretanto, com o material disponível, e principalmente devido à ausência de feições morfológicas importantes do interior dorsal preservadas, não é possível referir os exemplares examinados a nenhuma das espécies anteriormente citadas, sequer em nomenclatura aberta.

Incertae familiae

“*Chonetes*” *onettianus* Rathbun, 1874
(Fig.9E-G)

Chonetes onettiana Rathbun, 1874:253, est.10, figs.43,48; 1879:18; CLARKE, 1899:167.
Chonetes onettianus Rathbun: CLARKE, 1913:298; KATZER, 1933:197. [non] *Chonetes* (?) *onettianus* Rathbun: MELO, 1985:139a-140a, est.7, figs. 12,13.

BRASIL, PARÁ, Município de Monte Alegre, “Ererê” (RATHBUN, 1879); Formação Ererê; Expedições Morgan, 1871. (MN-I) – Lectótipo: molde interno de valva ventral (3442-b) (RATHBUN, 1874, est.10, fig.48). Paralectótipo: molde interno de valva ventral (3442a) (RATHBUN, 1874, est.10, fig.43).

Material adicional – “Ererê” e Ponto OAD 6 (Figs.1a-1b); Formação Ererê, Devoniano Médio (Eifeliano). MN-I: 3434, 3438(?), 3439(?), 3442, 7495.

Descrição – Concha de tamanho pequeno a médio, na maior valva ventral C=13mm e La=20mm, gibosa, transversa (Tab.6). Contorno semi-elíptico. Maior largura provavelmente ao logo da linha de charneira. Valva ventral fortemente convexa, com as regiões laterais algo achatadas em direção ao ângulo cardinal. Costelas finas, mais largas que os interespaços, mas muito mal preservadas para permitir sua contagem. Interior ventral: miofragma pequeno, estendendo-se por cerca de 1/4 do comprimento da valva. O exemplar MN-I 3434 exibe uma pequena extensão do que pode ter sido uma charneira denteada ou a parte proximal de alguns espinhos. O estado de preservação, porém, não permite que se constate a natureza dessa estrutura. Interior dorsal: segundo RATHBUN (1874:253), a valva dorsal é desconhecida. Entre os exemplares da Comissão Geológica do Império parece existir uma valva dorsal, mas não foi possível descrevê-la devido a seu estado de preservação.

Discussão – O estado de conservação e a raridade dessa forma de Chonetoidea, tanto entre os espécimes coletados pelas expedições Morgan e Comissão Geológica do Império como pela expedição Orville A. Derby, da PETROBRAS, não permitem descrição detalhada, nem atribuição taxonômica segura. Segundo CASTER (1939), entre os Chonetoidea devonianos do Brasil descritos por RATHBUN (1874), “*C.*” *onettianus* seria o único passível de atribuição ao gênero *Eodevonaria* Breger, 1906, cuja semelhança com *Eodevonaria hudsonica* (Clarke), já havia sido assinalada por CLARKE (1913). Entretanto, os dois autores enfatizaram a não observação da charneira denteada característica do gênero *Eodevonaria*. Somente exemplares melhores preservados, que permitissem a identificação da natureza da estrutura semelhante a uma denticulação presente na charneira do exemplar MN-I 3434, poderiam esclarecer a sua identidade taxonômica.

Tabela 6. Medidas (mm) de “*Chonetes*” *onettianus* Rathbun, 1874.

EXEMPLAR	C	La	C/La
MN-I 3442a (VV)	12	16	0,75
MN-I 3442b (VV)	10	12	0,83
MN-I 3434 (VV)	13	20	0,65
MN-I 7495 (VV)	10	16	0,62

(C) comprimento da valva, (La) largura da valva, (C/La) razão entre o comprimento e a largura da valva.

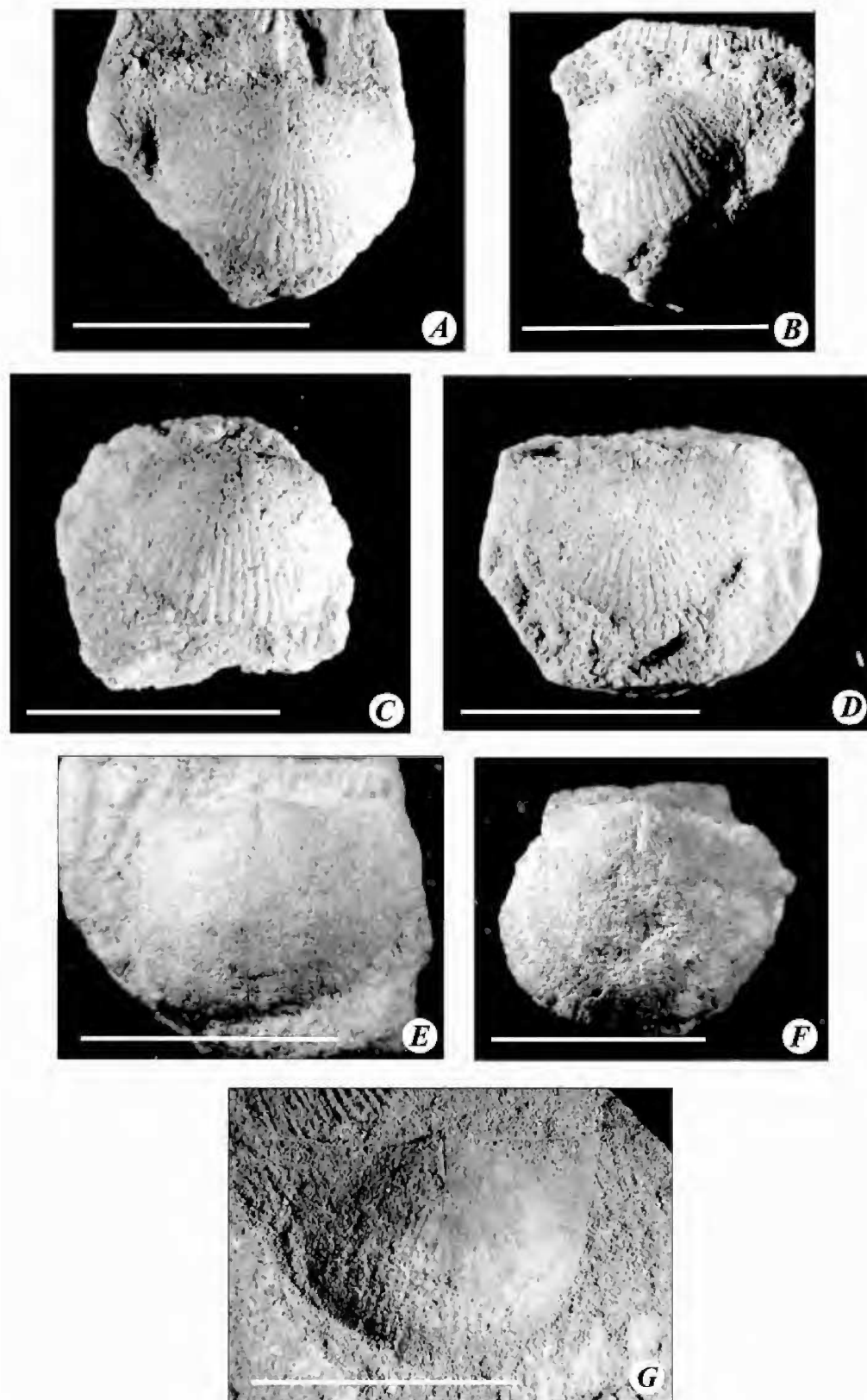


Fig.9- "*Chonetes*" *herbertsmithi*, Formação Ererê. A: MN-I 3443b, lectótipo, molde interno de valva ventral; B: MN-I 3443a, paralectótipo, molde interno de valva ventral; C: MN-I 3443c, paralectótipo, molde interno de valva ventral; D: MN-I 3443d, paralectótipo, molde externo de valva dorsal. E-G: "*Chonetes*" *onettianus*, Formação Ererê. E: MN-I 3442b, lectótipo, molde interno de valva ventral; F: MN-I 3442a, paralectótipo, molde interno de valva ventral; G: MN-I 3434, molde interno de valva ventral. Escala = 10mm.

CONCLUSÕES

Através deste estudo, baseado em uma amostragem representativa, foi possível identificar e estabelecer diagnoses para três formas de Chonetoidea das bacias do Amazonas e Parnaíba – “*Chonetes*” *freitasi* Rathbun, *Montsenetes carolinae* sp.nov. e *Pleurochonetes comstocki* (Rathbun) e identificar outras três formas em nomenclatura aberta – *Montsenetes* cf. *M. boliviensis* Racheboeuf, “*Chonetes*” *herbertsmithi* Rathbun e “*Chonetes*” *onettianus* Rathbun. Foi observado que a diversidade dos Chonetoidea da Bacia do Amazonas, pode ter sido maior do que a expressa pelas espécies formalmente descritas, embora tenha sido impossível avaliá-la devido ao tipo de preservação dos exemplares. As ocorrências dos gêneros *Montsenetes* e *Pleurochonetes* no topo da Formação Maecuru e na base da Formação Ererê corroboraram a idade eifeliana inferida através de palinomorfos para esses estratos, e sugerem uma possível correlação dessas camadas com os níveis estratigráficos portadores dos mesmos gêneros das formações Pimenteiras e Cabeças, aflorantes na borda leste da Bacia do Parnaíba. Foi constatada também a presença de exemplares das séries-tipo de RATHBUN (1874), coletados pelas Expedições Morgan, erroneamente catalogados na Divisão de Geologia e Paleontologia do Museu Nacional como tendo sido coletados pela Comissão Geológica do Império.

AGRADECIMENTOS

Ao geólogo José Henrique G. Melo (Petrobras) e à professora Deusana Maria C. Machado (UNIRIO) pelas sugestões e discussões; aos professores Antonio Carlos S. Fernandes (MNRJ) pelas fotografias, Alberto C. Vasconcelos (UERJ) pela revisão do *abstract*, Luiz Eduardo Anelli (USP) e Rafael C. Silva (MN) pelo auxílio na confecção das figuras; à paleontóloga Rita de Cássia T. Cassab (MCTer/DNPM) e ao New York State Museum pelo empréstimo de material; ao Dr. Patrick Rachebouef (Université Claude Bernard-Lyon) pelo envio de bibliografia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASTOS, A.A. & MOURA, P., 1929 – Reconhecimentos geológicos no rio Maecuru. In: OLIVEIRA, E.P. (Org.) **Relatório Anual do Director do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil, anno 1928**. Rio de Janeiro: Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil. p.21-29.
- BENEDETTO, J.L., 1984 – Les brachiopodes dévoniens de la sierra de Perijá (Venezuela). **Biostratigraphie du Paléozoïque**, Brest, **1**:1-191.
- BIZZARRO, M., 1995 – The Middle Devonian chonetoidean brachiopods from the Hamilton Group of New York. **Documents des Laboratoires de Geologie de Lyon**, Lyon, **136**:149-189.
- CAPUTO, M.V., 1984 – Glaciação neodevoniana no continente Gondwana Ocidental. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 33., Rio de Janeiro. **Atas**, Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Geologia, v.2, p.725-739.
- CASTER, K.E., 1939 – A Devonian fauna from Colômbia. **Bulletins of American Paleontology**, Ithaca, **24**(83):1-218.
- CLARKE, J.M., 1899 – Moluscos devonianos do Estado do Pará, Brasil. **Archivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, **10**:49-174.
- CLARKE, J.M., 1913 – Fósseis devonianos do Paraná. **Monographias do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil**, Rio de Janeiro, **1**:1-353.
- CUNHA, P.R.C.; GONZAGA, F.G. & COUTINHO, L.F.C., 1994 – Bacia do Amazonas. **Boletim de Geociências da Petrobras**, Rio de Janeiro, **8**(1):47-55.
- FONSECA, V.M.M., 1994 – Uma espécie nova de Notiochonetinae (Brachiopoda) da Formação Cabeças, Devoniano do Piauí. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, **66**(2):251.
- FONSECA, V.M.M., 1998 – A ocorrência de *Pleurochonetes falklandicus* (Morris & Sharpe) (Brachiopoda) no Devoniano da Bacia do Paraná. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, **70**(2):377-378.
- FONSECA, V.M.M. & MELO, J.H.G., 1987 – Ocorrência de *Tropidoleptus carinatus* (Conrad) (Brachiopoda, Orthida) na Formação Pimenteira, e sua importância paleobiogeográfica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 10., Rio de Janeiro. **Anais**, Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Paleontologia, v.2, p.505-537.
- FONSECA, V.M.M. & COSTA, D.M.M., 1999 – Primeira ocorrência de Conulariida no Devoniano Médio da Bacia do Amazonas (Formação Maecuru), Estado do Pará, Brasil. **Boletim do Museu Nacional, Nova Série, Geologia**, Rio de Janeiro (48):1-11.
- GÓES, A.M.O. & FELJÓ, F.J., 1994 – Bacia do Parnaíba. **Boletim de Geociências da PETROBRAS**, Rio de Janeiro, **8**(1):57-67.
- HILLER, N., 1987 – The identity of *Chonetes falklandicus* (Brachiopoda, Devonian). **Journal of Paleontology**, Tulsa, **61**(6):1148-1155.
- ICZN (International Commission on Zoological Nomenclature), 2000 – **International Code of Zoological Nomenclature**. Padova: Tipografia La Garangola. xxix, 306p.

- JOHNSON, J.G., 1966 – *Parachonetes*, a new Lower and Middle Devonian brachiopod genus. **Palaeontology**, London, **9**(3):365-370.
- KATZER, F., 1933 – Geologia do Estado do Pará (Brasil). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi de História Natural e Etnografia**, Belém, **9**:1-269.
- KEGEL, W., 1953 – Contribuição para o estudo do Devoniano da Bacia do Parnaíba, Brasil. **Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia**, Rio de Janeiro, **141**:1-48.
- LOBOZIAC, S.; CAPUTO, M.V. & MELO, J.H.G., 2000 – Middle Devonian-Tournasian miospores biostratigraphy in the southwestern outcrop belt of the Parnaíba Basin, North-Central Brazil. **Revue de Micropaleontologie**, Paris, **43**(4):301-318.
- LOBOZIAC, S. & MELO, J.H.G., 2000 – Miospores events from late Early to Late Devonian strata of Western Gondwana. **Geobios**, Villeurbanne, **33**(4):399-407.
- LOBOZIAC, S. & MELO, J.H.G., 2002 – Devonian miospores secessions of Western Gondwana: update and correlation with Southern Euroamerican miospores zones. **Review of Paleobotany and Palynology**, Amsterdam, **121**:133-148.
- LOBOZIAC, S.; STREEL, M.; CAPUTO, M.V. & MELO, J.H.G., 1992 – Middle Devonian to Lower Carboniferous miospores stratigraphy in the Central Paranaíba Basin (Brazil). **Annales de la Société Géologique de Belgique**, Liège, **115**(1):215-226.
- LOBOZIAC, S.; STREEL, M.; CAPUTO, M.V. & MELO, J.H.G., 1993 – Middle Devonian to Lower Carboniferous miospores from selected boreholes in Amazonas e Paranaíba basins (Brazil): additional data, synthesis, and correlation. **Documents des Laboratoires de Géologie de la Faculté de Lyon**, Lyon, **125**:277-289.
- MACHADO, D.M.C.; FONSECA, V.M.M. & REGO, L.V.M., 1996 – Estudos preliminares sobre a distribuição espacial da macrofauna da Formação Maecuru (Devoniano Médio) da Bacia do Amazonas, Estado do Pará. In: SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DO SILURO-DEVONIANO. Ponta Grossa. **Anais**, Ponta Grossa: Prefeitura de Ponta Grossa/UFPR/UFPR, p.239-246.
- MELO, J.H.G., 1985 – **A província Malvinocáfrica no Devoniano do Brasil: estado atual dos conhecimentos**. Rio de Janeiro. 890p. Dissertação (Mestrado em Geologia), Programa de Pós-Graduação em Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- MELO, J.H.G., 1988 – The Malvinokaffric realm in the Devonian of Brazil. In: McMILLAN, N.J.; EMBRY, A.F. & GLASS, O.J. (Eds.) Devonian of the world. **Canadian Society of Petroleum Geologists, Memoir**, Calgary, **14**(1):667-703.
- MUIR-WOOD, H., 1962 – **On the morphology and classification of the suborder Chonetoidea**. London: British Museum (Natural History). 132p. (Monographs).
- RACHEBOEUF, P.R., 1981 – Chonétacés (brachiopodes) siluriens et dévoniens du sud-ouest de l'Europe. **Mémoires de la Société Géologique et Mineralogique de Bretagne**, Bretagne, **27**(294):1-294p.
- RACHEBOEUF, P.R., 1992 – Los chonetáceos (braquiopodos) del Devónico boliviano: bioestratigrafía y datos taxonómicos complementarios. **Revista Española de Paleontología**, Madrid, **7**(1):31-52.
- RACHEBOEUF, P.R., 1998 – The Chonetoidean brachiopods: a revised and updated systematic and bibliographic catalogue. **Documents des Laboratoires de Lyon**, Lyon, **148**:1-178.
- RACHEBOEUF, P.R.; DALENZ-FARJAT, A. & LEFBVRE, B., 1998 – The devonian Gamoneda section of southern Bolivia: new biostratigraphical and palaeobiogeographical data. **Revista Española de Paleontología**, Madrid, **13**(2):175-186.
- RATHBUN, R., 1874 – On the devonian Brachiopoda of Ererê, Province of Pará, Brazil. **Buffalo Society of Natural Sciences, Bulletin**, Buffalo, **1**:236-261.
- RATHBUN, R., 1879 – The devonian Brachiopoda of the Province of Pará, Brazil. **Boston Society of Natural History, Proceedings**, Boston, **20**:14-39.
- ULRICH, A., 1893 – Palaeozoische Versteinerungen aus Bolivien. **Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie**, Stuttgart, **8**:5-116.
- WILLIAMS, A.; BRUNTON, C.H.C. & MACKINNON, D.I., 1997 – Morphology. In: KAESLER, R.L. (Ed.) **Treatise on Invertebrate Paleontology, Part H, Brachiopoda, revised**. Lawrence: Geological Society of America and University of Kansas. v.1, p.H321-H422.
- WILLIAMS, A.; CARLSON, S.J.; BRUNTON, C.H.C.; HOLMER, L.E.; POPOV, L.E.; MERGL, M.; LAURIE, J.R.; BASSETT, M.G.; COCKS, L.R.M.; JIA-YU, R.; LAZAREV, S.S.; GRANT, R.E.; RACHEBOEUF, P.R.; YU-GAN, J.; WARDLAW, B.R.; HARPER, D.A.T.; WRIGHT, A.D. & RUBEL, M., 2000 – **Treatise on Invertebrate Paleontology, Part H, Brachiopoda, revised**. Lawrence: Geological Society of America and University of Kansas. v.2-3, 903p.